DAS VERHALTEN DES MOSCHUSOCHSEN

(Ovibos moschatus)

Ekhard Sälzle

München 1979

Aus dem Institut für Tierzucht und Tierhygiene,
Lehrstuhl für Tierzucht, Tierhaltung und Tierfütterung,
einschließlich Landwirtschaftslehre
des Fachbereichs Tiermedizin der Universität München
Vorstand: Professor Dr. H. Kräußlich

Arbeit angefertigt unter Leitung von Prof.Dr.Dr.H.H.Sambraus

DAS VERHALTEN DES MOSCHUSOCHSEN
(Ovibos moschatus)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
des Fachbereichs Tiermedizin der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von

Ekhard Sälzle
aus
München

München 1979

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Tiermedizin
der Universität München

Dekan:	Prof. Dr. H. Kräußlich
Referent:	Prof. Dr. Dr. H. H. Sambraus
Korreferent:	Prof. Dr. J. Boessneck

Tag der Promotion: 23. Februar 1979

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Vorwort

Der Moschusochse (Ovibos moschatus) gehört zu den vom Aussterben bedrohten Tierarten und ist daher völlig geschützt. Heute wird in Kanada, Alaska und Norwegen versucht, Moschusochsen zu domestizieren.
Dies hat zweierlei Gründe: Erstens sollen für die arktische Bevölkerung eine neue Nahrungsquelle und neue Arbeitsplätze geschaffen werden, zweitens hofft man, eine bedrohte Tierart unter dem Schutz des Menschen vor dem Aussterben bewahren zu können. Mit den vorliegenden Untersuchungen über das natürliche Verhalten des Moschusochsen soll ein Beitrag, diesen Bemühungen zum Erfolg zu verhelfen, geliefert werden.

Ohne Einverständnis und Hilfe von privater und offizieller Seite wäre die Durchführung dieser Arbeit nicht möglich gewesen. Daher möchte ich Herrn Kristen Krogh, dem staatlichen Naturschutzinspektor für Mittel- und Nordnorwegen herzlich danken, daß er die Benützung der staatseigenen Hütte am Kaldvellsjøen ermöglichte und die teilweise Befreiung von den Schutzbestimmungen im Dovrefjell-Nationalpark erwirkte.

Ebenso danke ich Herrn Simen Bretten von der Biologischen Station Kongsvold der Universität Bergen für seine freundliche Hilfe.

Herrn Alfred Henningsen in Bardu, Nordnorwegen, Vorstand der Norsk Moskus A.S. und glühender Verfechter einer Domestizierung der Moschusochsen, bin ich für seine unbürokratische Hilfe zu großem Dank verpflichtet.

Mit seinem Einverständnis durfte ich im Haus der Norsk Moskus A.S. am Kvaenangenfjord wohnen, das Boot zu den beiden Inseln benützen und erhielt vollständigen Einblick in die dort vorhandene Literatur und die gesammelten Aufzeichnungen seit 1968.

Herr Per-Martin Hansen, der die Aufsicht über die Tiere führt und die Verantwortung für sie trägt, sei besonderer Dank für die tägliche tatkräftige Hilfe und viele wertvolle Auskünfte.

Gleichfalls möchte ich Herrn Kristiansen aus Kjaekan herzlich für seine freundliche Aufnahme, und die Überlassung seiner Hütte auf der Insel danken.

Meinem Freund Erwin Kunesch, Studienrat am Tegernsee, schulde ich Dank für seine Geduld in durchwachten Nächten und an kalten Tagen.

Last not least danke ich Herrn Prof. H. H. Sambraus für die Überlassung der Arbeit, die stets freundliche Unterstützung und die mir gewährte Freiheit in der Bearbeitung des Themas.

Inhaltsverzeichnis

		Seite
Vorwort		1
Inhaltsverzeichnis		3
Abkürzungen		7
1.	Einleitung	8
2.	Material und Methode	10
2.1	Beobachtungsorte	10
2.1.1	Dovrefjell	10
2.1.2	Ørøyene in Kvaenangen, Nordnorwegen	13
2.2	Beobachtungszeit	13
2.3	Beobachtungsmethoden - Hilfsmittel	16
2.3.1	Tägliche Beobachtungsdauer	16
2.3.2	Beobachtungsmethoden - Identifizierung der Tiere	16
2.3.3	Hilfsmittel	20
2.4	Herkunft der Tiere	21
2.4.1	Dovrefjell	21
2.4.2	Ørøyene (Kvaenangenfjord)	21
3.	Ergebnisse	23
3.1	Lebensweise	23
3.1.1	Literatur	23
3.1.2	Eigene Beobachtungen	23
3.1.2.1	Aktivität nach Ort	23
3.1.2.2	Aktivität nach Zeit	26
3.2	Sozialverhalten	28
3.2.1	Herdengrößen und-zusammensetzung	28
3.2.1.1	Literatur	28
3.2.1.2	Eigene Beobachtungen	29
3.2.2	Herdenstabilität	35
3.2.2.1	Literatur	35
3.2.2.2	Eigene Beobachtungen	35

Seite

3.2.3	Kampfauslösende Situationen	39
3.2.3.1	Literatur	39
3.2.3.2	Eigene Beobachtungen	41
3.2.4	Drohen und Ablauf des Kampfes	45
3.2.4.1	Literatur	45
3.2.4.2	Eigene Beobachtungen	47
3.2.5	Rangordnung	53
3.2.5.1	Literatur	53
3.2.5.2	Eigene Beobachtungen	53
3.2.6	Rangfaktoren	65
3.2.6.1	Literatur	65
3.2.6.2	Eigene Beobachtungen	65
3.2.7	Individualabstand	68
3.2.7.1	Literatur	69
3.2.7.2	Eigene Beobachtungen	69
3.2.8	Stellung von Bulle und Leitkuh	71
3.2.8.1	Literatur	71
3.2.8.2	Eigene Beobachtungen	71
3.2.9	Soziale Körperpflege	73
3.2.9.1	Literatur	73
3.2.9.2	Eigene Beobachtungen	73
3.2.10	Spiel	73
3.2.10.1	Literatur	73
3.2.10.2	Eigene Beobachtungen	74
3.3	Sexualverhalten	75
3.3.1	Literatur	75
3.3.2	Eigene Beobachtungen	77
3.3.2.1	Ungerichtetes Brunstverhalten	77
3.3.2.2	Gewinnen einer Herde durch den Bullen	81
3.3.2.3	Brunsterkennung am weiblichen Tier	82

		Seite
3.3.2.4	Aufsprungversuche	89
3.3.2.5	Verhältnis der Häufigkeit von Brunstkontrollen, Aufsprungintentionen und Aufsprungversuchen	89
3.3.2.6	Paarung	,90
3.3.2.7	Aufsprünge auf gleichgeschlechtliche Partner	91
3.4	Mutter- Kind- Verhalten	92
3.4.1	Literatur	92
3.4.2	Eigene Beobachtungen	94
3.4.2.1	Dauer der Trächtigkeit	94
3.4.2.2	Zeitpunkt der Geburt	96
3.4.2.3	Kuh- Kalb- Beziehungen	96
3.4.2.4	Säugeverhalten	98
3.4.2.5	Störungen des mütterlichen Verhaltens	99
3.5	Freß- und Trinkverhalten	100
3.5.1	Literatur	100
3.5.2	Eigene Beobachtungen	101
3.5.2.1	Futteraufnahme	101
3.5.2.2	Anzahl der täglichen Mahlzeiten	103
3.5.2.3	Tagesverteilung der Mahlzeiten	104
3.5.2.4	Dauer der Freßperioden	107
3.5.2.5	Tägliche Freßdauer	108
3.5.2.6	Wiederkauen	110
3.5.2.7	Trinken	115
3.6	Liegeverhalten	116
3.6.1	Literatur	116
3.6.2	Eigene Beobachtungen	117
3.6.2.1	Herdenverhalten	117
3.6.2.2	Auswahl des Liegeplatzes	119
3.6.2.3	Hinlegen	120
3.6.2.4	Aufstehen	121
3.6.2.5	Liegen	122
3.6.2.6	Liegeordnung	125

		Seite
3.7	Komfortverhalten	128
3.7.1	Literatur	128
3.7.2	Eigene Beobachtungen	128
3.7.2.1	Baden	128
3.7.2.2	Körperpflege	129
3.7.2.3	Erhöhung der Atemfrequenz	129
4.	Diskussion	130
4.1	Vergleich des Verhaltens vom Moschusochsen (Ovibos moschatus moschatus), Hausrind (Bos primigenius taurus), Hausschaf (Ovis ammon aries) und Hausziege (Capra aegagrus hircus)	130
4.2	Das Ethogramm des Moschusochsen und seine Einordnung in das zoologische System	138
4.2.1	Die Einordnung des Moschusochsen in das zoologische System	138
4.2.2	Die ethologische Verwandtschaft des Moschusochsen zu den Unterfamilien der Rinderartigen (Bovinae) und Ziegenartigen (Caprinae)	139
4.3	Folgerungen aus dem natürlichen Verhalten der Moschusochsen im Hinblick auf ihre Domestikation	140
4.4	Zur Domestikation des Moschusochsen	143
5.	Zusammenfassung	145
6.	Summary	148
7.	Sammenfatning	151
8.	Literaturverzeichnis	154
9.	Lebenslauf	163

Abkürzungen

B	=	Bulle von vier Jahren oder älter
K	=	Kuh von drei Jahren oder älter
JB	=	Jungbulle 3 1/4-jährig
JK	=	Jungkuh 2 1/4-jährig
Jb	=	Jungbulle 2 1/4-jährig
Jt	=	Jungtier 1 1/4-jährig (männlich und weiblich)
k	=	Kalb (männlich und weiblich)
(X)	=	Herde X
B_X	=	Bulle der Herde X

Zahlen als Index einer Abkürzung (z.B. K_3) dienen der Kennzeichnung des Tieres

1. Einleitung

Moschusochsen (Ovibos moschatus) sind die neben den Rentieren (Rangifer tarandus) am weitesten nördlich lebenden Wiederkäuer der Erde. Sie zählen zu den entwicklungsgeschichtlich ältesten heute noch lebenden Säugetieren. Die ältesten Moschusochsenfossilien wurden in Obergünzburg und Süssenborn in Deutschland gefunden und stammen aus dem Mittelpleistozän (Mindel 1-Eiszeit)(HARINGTON 1970).

In der zweiten Hälfte des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts dienten die Moschusochsen den in die arktischen Regionen vordringenden Expeditionen und später der sich immer weiter nach Norden ausbreitenden weissen Bevölkerung als Nahrungsquelle. Als sie dann zusätzlich wegen ihres Pelzes bejagt wurden, führte ihr Abschuß, wie aus den Pelzliefernachweisen der Hudson Bay Company in Kanada hervorgeht (TENER 1958), zu einer solchen Dezimierung des Bestands, daß 1917 ein allgemeines Jagdverbot erlassen wurde.

Heute haben die Moschusochsen folgendes natürliche Ausbreitungsgebiet (ALENDAL 1973): Kanadas Festland nördlich 63 1/2° N mit Ovibos moschatus moschatus, Ostgrönland von 70° bis 83 1/2° N und die größeren kanadischen Inseln nördlich des Festlands bis 83° N mit Ovibos moschatus wardi. Es kommen einige wenige Tiere hinzu, die in neuerer Zeit in Spitzbergen, auf Nunivak Island und im Dovrefjell in Nordnorwegen ausgesetzt wurden.

Angesichts des Bevölkerungswachstums der Erde und des Nahrungsmangels wurde 1953 von John Teal Jr. in Vermont, USA, der erste Versuch unternommen, Moschusochsen zu Haustieren zu machen (WILKINSON 1970).

Weitere Versuche wurden 1964 in Fairbanks, Alaska, in Old Fort Chimo, Quebec und in Bardu in Norwegen 1969 durchgeführt.

Sollten diese Versuche positiv verlaufen, könnten die arktischen und subarktischen Gebiete - sie machen ca. 20 % der Landoberfläche der Erde aus - besser zur Ernährung des Menschen genutzt werden. Außerdem könnten durch die Verarbeitung der Wolle der Moschusochsen - sie ist die feinste der Welt - zusätzliche Arbeitsplätze für die arktische Bevölkerung geschaffen werden.

Aufgrund der zurückgezogenen Lebensweise des Moschusochsen in weit vom Menschen entfernten und klimatisch äußerst ungünstigen Gebieten, sind bisher kaum systematische Untersuchungen über das natürliche Verhalten dieser Tiere durchgeführt worden. Das Wissen darüber ist für eine erfolgreiche Domestizierung der Tiere von großer Bedeutung.

2. Material und Methode

2.1 Beobachtungsorte

2.1.1 Dovrefjell

Das Dovrefjell befindet sich in Mittelnorwegen auf etwa 62° nördlicher Breite und 9° östlicher Länge (Abb.1). Das Aufenthaltsgebiet der Moschusochsen - ein Teil des Dovrefjell-Nationalparks - liegt im nordöstlichen Teil des Gebirges und besitzt eine Größe von etwa 120 qkm, wobei sich die Tiere jedoch hauptsächlich in einem enger umgrenzten Gebiet von 60 qkm aufhalten. Nur einzelne Bullen, ausnahmsweise auch Kühe, wandern in unregelmäßigen Abständen, besonders zur Zeit der Brunft, aus diesem Gebiet aus und ziehen dann weit umher. Zur Zeit leben dort etwa 55 Tiere in mehreren kleinen Herden. Das Aufenthaltsgebiet wird im wesentlichen im Osten vom Drivdal begrenzt, im Süden vom Flüßchen Kaldvella, im Westen vom Kaldvellkinn, Kaldvellglupen und Kaldvellegga und im Norden von der Hesthåghøyde mit 1661 m ü.M. Die Baumgrenze verläuft in etwas über 1000 m Höhe, so daß die Tiere mit Ausnahme des subpolaren Birkenwaldes im Drivdal alpine Vegetation vorfinden. Neben dem Kaldvellsjøen von knapp 1,8 km Länge befinden sich mehrere kleine Tümpel und viele Bäche in diesem Gebiet (Abb. 2 und 3). Die größte Erhebung ist die Nystuguhöyde mit 1754 m ü.M.

Das Dovrefjell besitzt Inlandsklima und gehört zu den niederschlagsärmsten Regionen Norwegens. Die mittlere Niederschlagsmenge beträgt im langjährigen Durchschnitt etwa 400 mm/Jahr. Die Temperaturen schwanken im Januar zwischen + 2° und - 30° C (Durchschnitt - 8° bis - 12°C) und - 2° C bis + 18° C (Durchschnitt + 9° C) im Juli (Norsk Metereologisk Årbok).

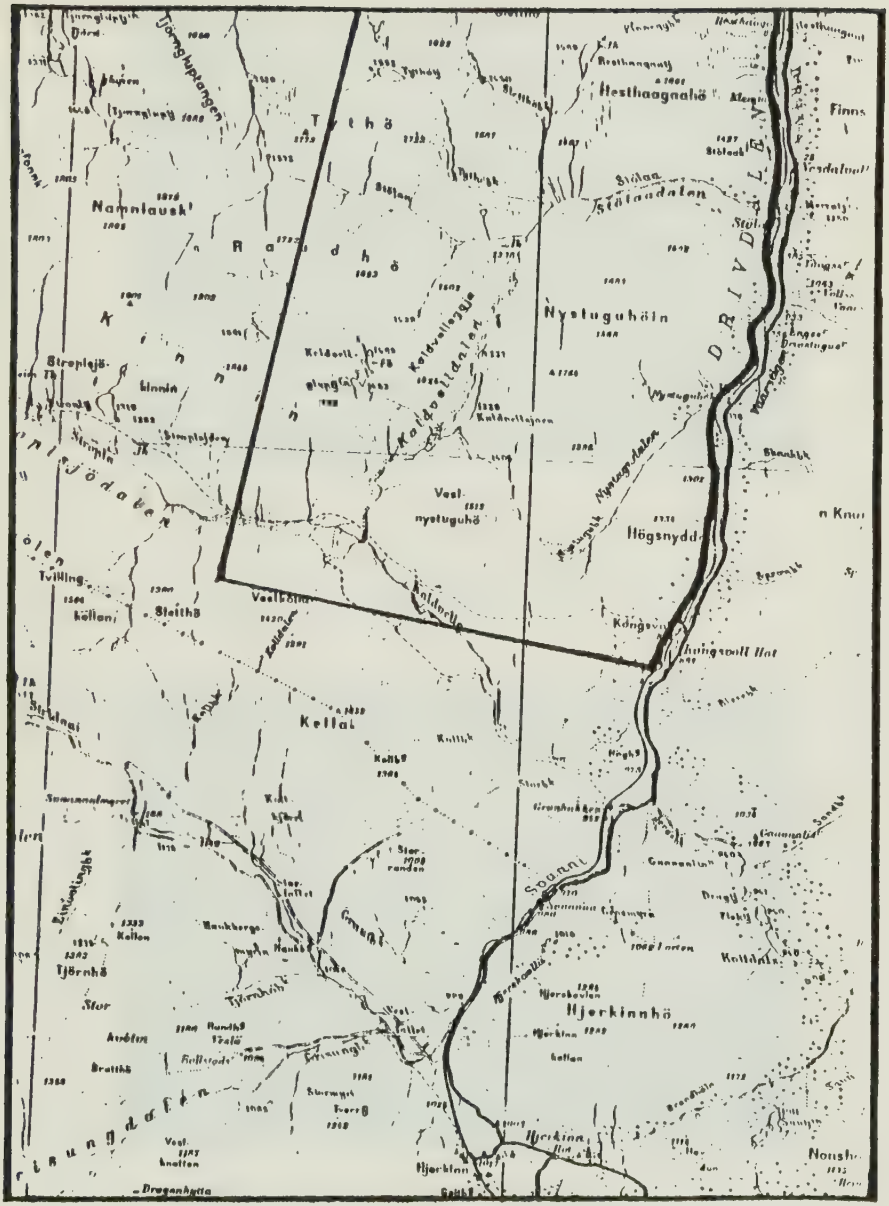


Abb. 1: Aufenthaltsgebiet der Moschusochsen im Dovrefjell

Abb. 2:
Kaldvelldal mit Kaldvellsjøen. Die westlichen Hänge des Kaldvelldalen bilden im Sommer ein Hauptweidegebiet der Moschusochsen. Es sind einige weit verstreute Tiere beim Weiden zu sehen. In den Gewässern badeten die Tiere manchmal bei schönem Wetter.

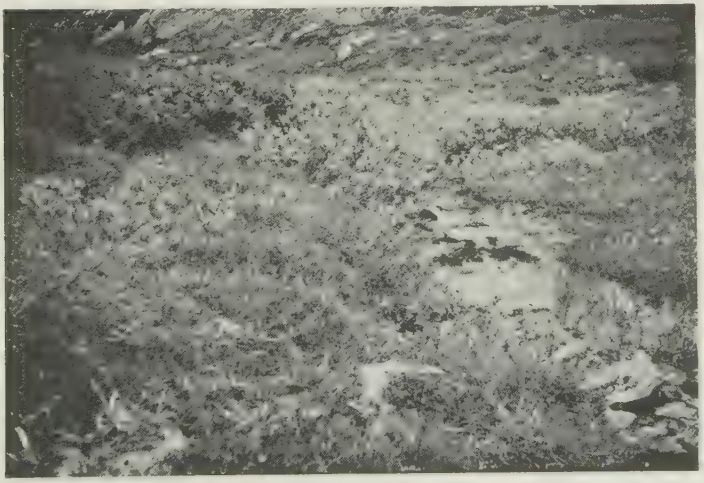


Abb. 3:
Von Moschusochsen im Sommer bevorzugtes Biotop mit arktischer Weide, verschiedenen Gräsern und Schmelzwasser.

Sieben Monate im Jahr liegt die Durchschnittstemperatur unter dem Gefrierpunkt. Von etwa Oktober bis Mai liegt eine geschlossene Schneedecke; einzelne Schneefelder können das ganze Jahr über bestehen.

2.1.2 Ørøyene in Kvaenangen, Nordnorwegen

Das zweite Beobachtungsgebiet umfaßt zwei kleine Inseln im Kvaenangenfjord in Nordnorwegen auf etwa 70° nördlicher Breite und 22° östlicher Länge (Abb. 4). Beide Inseln zusammen besitzen eine Fläche von 2 qkm. Während der Ebbe ist es möglich, von einer Insel zur anderen zu gehen. Beide Inseln sind bis auf einige kleinere Moore im Inneren und schmale Wiesenstreifen entlang des Strandes, von subpolarem Birkenwald bewachsen. Auf den Inseln gibt es außer einigen kleinen Wasserlöchern kein Süßwasser. Da die Inseln sehr weit im Innern des Fjords liegen, besitzen sie ein Übergangsklima vom ozeanischen zum kontinentalen Klima. Die Baumgrenze befindet sich nur wenige Meter über dem Meer (Abb. 5 u. 6).

2.2 Beobachtungszeit

Die Beobachtungen wurden durchgeführt von:

31. 7. - 28. 8. 1975 im Dovrefjell
30. 7. - 6. 9. 1976 im Dovrefjell
17. 8. - 21. 8. 1977 im Dovrefjell
27. 8. - 20. 9. 1977 in Kvaenangen
17. 8. - 21. 8. 1978 im Dovrefjell

Außerdem war ich vom 3. - 7.9.1975 in Bardu/Nordnorwegen (1975 befand sich die Moschusochsenfarm noch dort) zu einigen vorbereitenden Gesprächen und Erkundigungen.

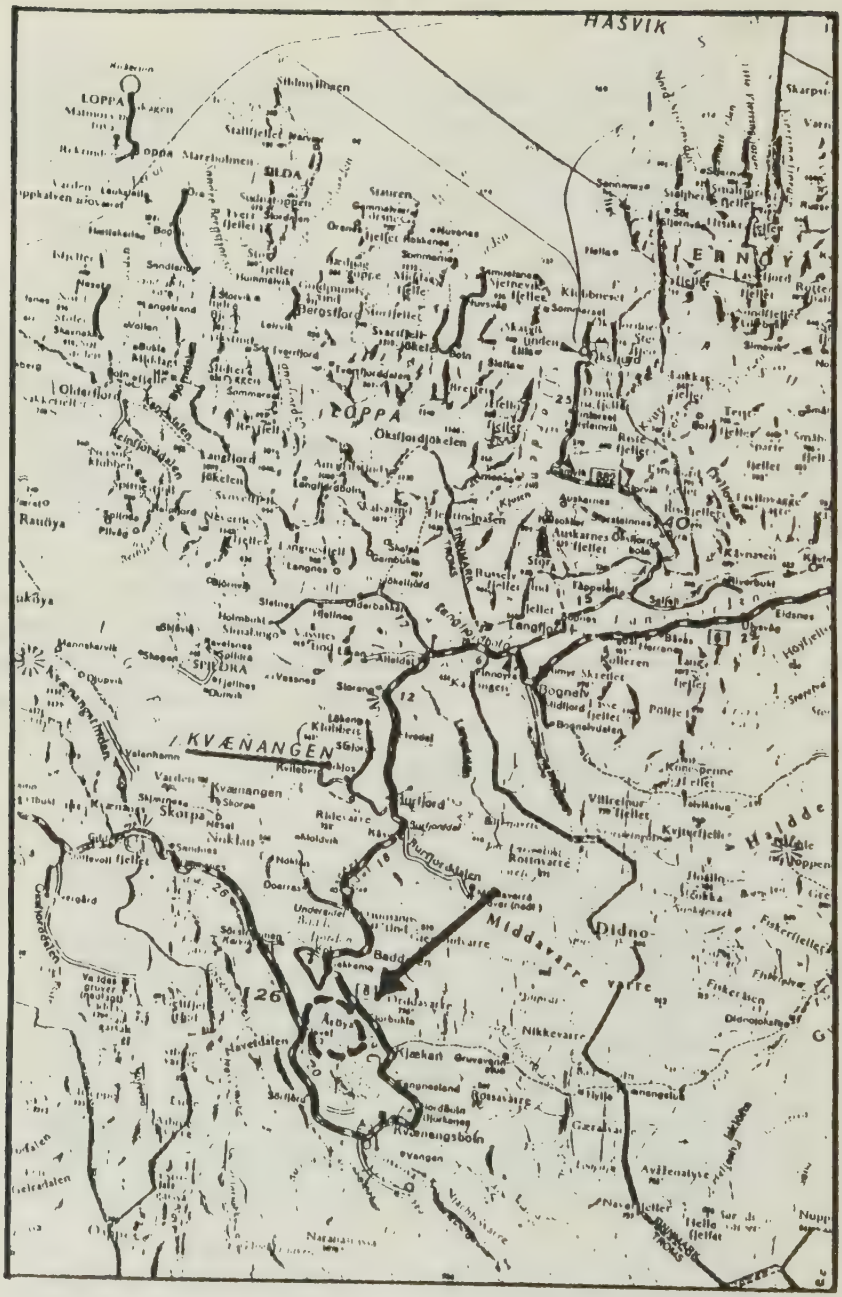

HASVIK
LOPPA
OLDA
LOPPA
Oksfjordjøkelen
Oksfjord
Rafdya
SPILDRA
KVÆNANGEN
Kvænangen
Skorpa
Badderen
Middavarre
Didno
Nikkevarre
Kvænangsbotn
Ørvangen
Ø. Kvalvik
Ø. Jægervatn
Ø. Badderen
Ø. Middavarre
Ø. Didno
Ø. Nikkevarre
Ø. Kvænangsbotn
Ø.

Abb. 5:
Die Årøyene im Kvaenangenfjord in Nordnorwegen. Dort befinden sich 18 Tiere zur versuchsweisen Domestizierung. Die Inseln sind weitgehend mit Birken bewaldet.

Abb. 6:
K_{16}, Wilja, die jüngste Kuh auf den Årøyene. Sie hielt sich meist abseits der Herde. Im Hintergrund subpolarer Birkenwald. Einige Bäume wurden von Moschusochsen umgeknickt, um an die Blätter zu kommen.

2.3 Beobachtungsmethoden - Hilfsmittel

2.3.1 Tägliche Beobachtungsdauer

Die tägliche Beobachtungsdauer war zahlreichen Einflüssen unterworfen. Das Hauptproblem war, eine bestimmte Herde, die man abends verlassen hatte, am nächsten Tag wiederzufinden. Dies war jedoch für einige Untersuchungen von entscheidender Bedeutung. Dasselbe Problem stellte sich, wenn Nebel Beobachtungen für ein oder mehrere Tage unmöglich machte. Daher konnte häufig erst nach stundenlangen Fußmärschen mit den eigentlichen Untersuchungen begonnen werden. So schwankte die reine Beobachtungszeit zwischen nur wenigen Stunden und etwa 16 Stunden täglich. Es kamen insgesamt neun 24 Std.-Beobachtungen hinzu.

2.3.2 Beobachtungsmethode - Identifizierung der Tiere

Bei den täglichen Beobachtungen wurden je nach Situation bestimmte Verhaltensweisen bevorzugt beachtet. So wurde z. B. bei einer Herde, die sich in der Nähe der Hütte am Kaldvellsjøen befand, die nicht zu viele Mitglieder hatte (3.2.5.2) und bei der sich keine andere Herde in der näheren Umgebung befand, mit der sie sich hätte vermischen können, besonderer Wert auf die Erfassung der Verhaltensweisen gelegt, die zur Erstellung der Rangordnung nötig waren. Bei der Beobachtung z. B. des Wiederkauverhaltens war dagegen die Identifizierung der einzelnen Tiere nicht von so großer Bedeutung. Die laufenden Beobachtungen wurden sofort protokolliert.

Ein großes Problem war die Identifizierung der Einzeltiere in einer Herde. Ursprünglich sollten die Tiere einer Herde mit einem Narkosegewehr betäubt und mit Farbbändern markiert werden. Dem standen allerdings unser Waffengesetz, sowie naturschützerische Gründe des norwegischen Direktoratet for Vilt og Ferskvannfisk entgegen.

Trotzdem gelang es, die Tiere von zwei Herden nach einigen Tagen zu identifizieren. Insbesondere Größe, Form und Färbung der Hörner, sowie die Farbe des Haarkleides geben zur individuellen Unterscheidung genügend Anhaltspunkte, solange es sich nicht um zu viele Tiere handelt (Abb. 7 a - 7 f).

In Kvaenangen wurden die erwachsenen weiblichen Tiere zunächst eingefangen. Drei Kühen, die zusammen mit einem Bullen im Gehege gehalten wurden, wurden verschieden gefärbte Halsbänder umgehängt und eine Nummer daran befestigt. Die Kühe, die sich frei auf der Insel bewegten, erhielten ein Lederhalsband mit Nummer.

Die drei männlichen Tiere wurden nicht markiert, da sie anhand der Größe und des Haarkleids leicht erkannt werden konnten.

Den sechs Kälbern wurde ebenfalls ein Band mit Nummer um den Hals gehängt. Die Kälber hatten einen Stall und einen etwa 1000 qm großen Auslauf zur Verfügung. Sie konnten nach Belieben zwischen Stall und Auslauf wechseln.

Im Dovrefjell wurde mir dankenswerterweise mitten im Beobachtungsgebiet eine kleine Hütte am Kaldvellsjøen zur Verfügung gestellt. Lebensmittel mußte ich selbst mit dem Rucksack dort hinbringen. Diese Hütte diente 1976 und 1977 als fester Ausgangspunkt. Im Jahr 1975 war ein Bergsteigerzelt mein fester Stützpunkt. Es wurde am Nordufer des Kaldvellsjøens aufgeschlagen.

Auf der Insel im Kvaenangenfjord konnte ich die Hütte des Besitzers der Insel, Herr Kristiansen, benutzen. Ausrüstung und Essen wurde mit Hilfe eines Bootes mit Außenbordmotor auf die Insel gebracht.

Abb. 7 a:
Kalb, ca. 3 Monate alt

Abb. 7 b:
Jungtier, ca. 1 Jahr,
3 Monate alt

Abb. 7 c:
Jungbulle, 2 Jahre
3 Monate alt

Abb. 7 d:
Jungbulle, 3 Jahre
3 Monate alt

Abb. 7 e:
Erwachsener Bulle

Abb. 7 f:
Erwachsene Kuh

Abb. 8:
Mehrere Kühe ziehen wärend der Flut zur anderen Insel.

2.3.3 Hilfsmittel

a) 8 x 40 mm Fernglas

Sehr viele Beobachtungen konnten wegen der Offenheit des Geländes und dem gebotenen Abstand zwischen Tier und Mensch nur mit Hilfe eines Fernglases durchgeführt werden.

b) Stoppuhr

Zur Feststellung und Objektivierung der Dauer bestimmter Vorgänge und Handlungen wurde eine Stoppuhr benutzt.

c) Filmkamera

Um Bewegungsabläufe dokumentieren und dann in beliebiger Häufigkeit in Normalgeschwindigkeit und Zeitlupe betrachten zu können, wurden insgesamt 25 Super-8-Filme gedreht. Es wurde eine Kamera mit 5-fach-Zoom (Firma Bauer) und eine Kamera mit 8-fach-Zoom (Firma Braun) benützt.

2.4 Herkunft der Tiere

2.4.1 Dovrefjell

Zum ersten Mal wurden 1931/32 und 1938 Moschusochsen im Dovrefjell ausgesetzt. Es wurden damals 12 Kälber, die in Ostgrönland eingefangen wurden, freigelassen. Diese Tiere und deren Nachkommen wurden im Laufe des 2. Weltkrieges ausgerottet.

Die zweite Überführung von Moschusochsen fand von 1947 bis 1953 statt. Es wurden insgesamt 27 Kälber in Ostgrönland eingefangen. Elf Tiere wurden sofort im Dovrefjell freigelassen, sechzehn Tiere überwinterten zunächst auf einem Bauernhof im Dombås und wurden im darauffolgenden Sommer ausgesetzt. Von diesen Tieren starben dreizehn bis zum Jahre 1953, zum Teil durch Unglücksfälle, zum Teil aus unbekannten Ursachen (BARTH 1969).

Die Population vergrößerte sich anfangs nur langsam, da immer wieder Tiere Unglücken zum Opfer fielen (Abstürze im Gebirge; Überfahren von Zug). Bis 1967 war ihre Zahl erst auf 19 angewachsen. Von da ab nahm die Anzahl der Tiere ständig zu. Ich selbst konnte im Sommer 1976 dreiundfünfzig Tiere, davon elf Kälber, zählen; es kommen einige Tiere hinzu, die aus dem eigentlichen Aufenthaltsgebiet auswanderten. Im Sommer 1978 wurden 12 Tiere durch einen Blitzschlag getötet.

2.4.2 Ørøyene (Kvaenangenfjord)

Im August 1969 wurden in Ostgrönland fünfzehn weibliche und zehn männliche Kälber eingefangen, die von dort nach Bardu in Nordnorwegen mit dem Ziel der Domestikation gebracht wurden.

Dort wurden die Tiere gewöhnlich in großen Gehegen gehalten. Im Sommer wurde ein Teil der Tiere in die umliegenden Berge gebracht, wo sie sich frei bewegen konnten.

Mit Ausnahme von zwei Tieren starben sämtliche in Bardu geborenen Kälber an Papillomatose. Aufgrund mangelnder Weiden und Schwierigkeiten mit den zuständigen Behörden wurde die dortige Moschusochsenfarm 1976 geschlossen. Einige Tiere wurden nach Schweden verkauft, neun Kühe und drei Bullen auf die Krøyene im Kvaenangenfjord gebracht. 1977 wurden dort sechs Kälber geboren, die nicht mehr an Papillomatose erkrankten. Die Tiere bewegen sich meist frei auf den beiden Inseln, während der Brunstzeit werden sie teilweise in Gehegen gehalten. Ein männliches Tier - der Bulle Nisse - und ein weibliches Tier - die Kuh Wilja - wurden 1973 in Bardu geboren, alle anderen erwachsenen Tiere sind noch in Grönland geboren.

Sämtliche Tiere sind enthornt, nur der Bulle Nisse besitzt wegen mangelhafter Enthornung verkümmerte Hornstummel.

3. Ergebnisse

3.1 Lebensweise

3.1.1 Literatur

Moschusochsen halten sich bis zu 10 Tagen in demselben Weidegebiet auf. Die zeitlichen Abstände der Wanderungen zwischen zwei Weidegebieten sind sehr unregelmäßig (WILKINSON et al. 1976). Die Streifzüge finden im grossen und ganzen auf denselben Zugwegen statt, so daß regelrechte Wildpfade entstehen (PEDERSEN 1958). Diese Pfade entstehen jedoch nicht, weil die Tiere immer den Spuren anderer Tiere folgen, sondern weil sie entsprechend der Morphologie der Landschaft immer den leichtesten Weg wählen (JOHNSEN 1953).

Im Winter suchen Moschusochsen meist offene, dem Wind zugängliche, höher gelegene Gebiete auf, wo der Wind die Schneetiefe auf einem Minimum hält (TENER 1954, PEDERSEN 1958, ALENDAL 1973). Im Sommer ziehen die Tiere in tiefer gelegene Gegenden mit Schmelzwasser und besserer Vegetation. Insgesamt sind Moschusochsen keine Wandertiere, sondern führen nur saisonalabhängige Bewegungen durch, um zu Futter zu kommen (TENER 1954). Überall wo sie vorkommen, sind sie Standwild und wechseln nur im Frühling und zu Anfang des Winters ihre Standgebiete (PEDERSEN 1942 b).

3.1.2 Eigene Beobachtungen

3.1.2.1 Aktivität nach Ort

Auch im Dovrefjell sind die Moschusochsen festes Standwild und halten sich seit Abschluß der 2. Überführungsperiode im Jahr 1953 in dem in 2.1.1 beschriebenen Gebiet auf. Auswandernde Tiere bilden eine Ausnahme (siehe 3.3.2.1).

Innerhalb dieses Gebietes lassen sich die Bewegungen der Tiere in Wanderungen innerhalb und zwischen Weidegebieten unterteilen.

a) Wanderungen zwischen Weidegebieten

Die einzelnen Herden blieben im Untersuchungszeitraum zwischen einem Tag und fünf Tagen in einem der Weidegebiete (Abb. 9), um dann weiterzuziehen. Diese Wanderungen führten über Strecken von 1 - 5 km Länge. Längere Märsche wurden bisweilen von einer Liege- oder Freßperiode unterbrochen. Während der Wanderungen wurden die Herden immer von einer älteren Kuh angeführt. Falls ein Bulle in der Herde war, so folgte er dieser oft in einem Abstand von mehreren hundert Metern. Die Herden selbst sind bei diesen Wanderungen wenig geschlossen. So hatte eine Herde von nur 8 Tieren (ein Bulle, vier Kühe, ein Jungtier, zwei Kälber), z. B. eine Ausdehnung von etwa 500 m. Die Dauer der Wanderungen schwankte zwischen einer und dreieinhalb Stunden.

Die Wanderungen zwischen verschiedenen Weidegebieten erfolgten auf bestimmten Zugwegen (Abb. 10), die sich aus der Geländeformation ergaben, z. B. entlang eines Höhenrückens oder eines Tales, ohne sich jedoch an bestimmte Wechsel zu halten. Die Tiere lassen sich meist nicht auf größere Umwege ein, sondern durchqueren Bäche und steigen teilweise steile Hänge und Felswände hinauf und hinunter, die nur trittsichere Bergsteiger ohne Hilfsmittel durchqueren können. An solchen Stellen sind häufig Pfade angelegt, die von den Tieren immer wieder benützt werden.

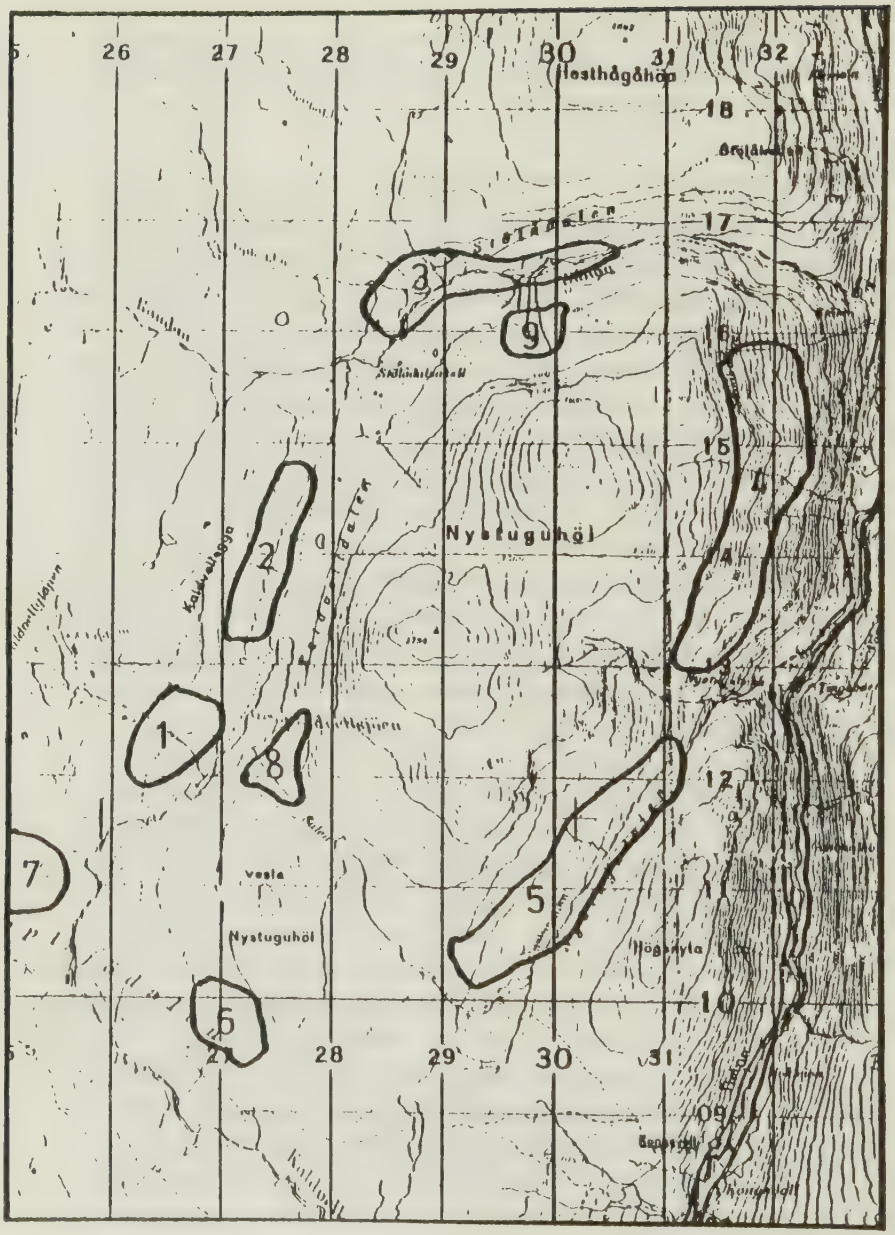


Abb. 9: Weidegebiete der Moschusochsen im Sommer
1 - 5 Hauptweidegebiete
6 - 9 Weidegebiete von untergeordneter Bedeutung

In Nordnorwegen konnte ich mehrmals beobachten, wie die Tiere bei Flut zwischen 100 und 200 m durch das Meerwasser wateten, um zur anderen Insel zu gelangen (Abb. 8). Manchmal schwammen sie auch ein Stück.

b) Bewegungen innerhalb eines Weidegebietes

Innerhalb der Weidegebiete lassen sich die Moschusochsen durch die unterschiedlich verteilte Vegetation leiten, die an von Schmelzwasser überrieselten Hängen und entlang von Bächen besonders reichlich ist. Die Weideplätze werden nie kahlgefressen, so daß immer ein Großteil der vorhandenen Pflanzen unberührt bleibt. Deshalb kommt es vor, daß eine Herde im Laufe ihres Aufenthalts in einem Weidegebiet mehrmals an der gleichen Stelle zum Äsen kommt. Nur selten konnten bei den Tieren Aktivitäten ohne erkennbares Ziel beobachtet werden. Die einzigen Ausnahmen waren das Spielen der Kälber und Jungtiere (siehe 3.2.9) und einige unter Komfortverhalten abgehandelte Verhaltensweisen (siehe 3.7.2).

3.1.2.2 Aktivität nach Zeit

Das Leben der Moschusochsen ist charakterisiert durch einen stetigen Wechsel von Ruhe- und Weideperioden, der nur von den Wanderungen zwischen den Weidegebieten unterbrochen wird (siehe 3.5 und 3.6).

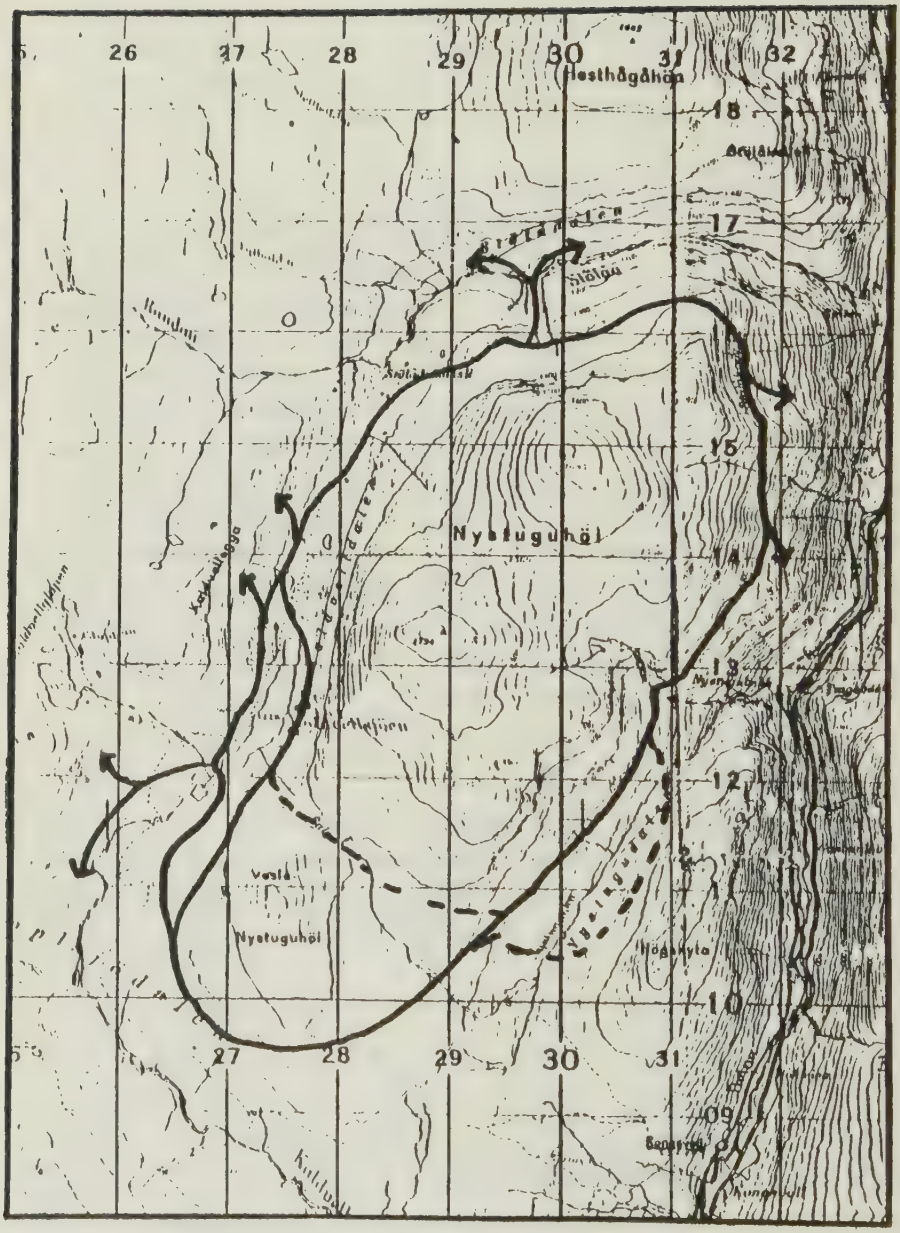


Abb.10: Die wichtigsten Wanderwege

3.2 Sozialverhalten

3.2.1 Herdengrößen und-zusammensetzung

3.2.1.1 Literatur

Im Peary-Land in Nordost-Grönland betrug die Herdengröße gewöhnlich zwischen 4 und 7 Tieren, Herden mit 11 - 16 Tieren waren eine Ausnahme (JOHNSEN 1953). Das größte Rudel, das PEDERSEN (1958) in Grönland sah, bestand aus 22 Tieren, meistens jedoch waren es 6 - 8 Tiere. Die Anzahl der Kühe war selten grösser als drei. Vier Kühe waren eine Seltenheit. Den eigentlichen Grund für die unterschiedlichen Herdengrößen bildeten die Kälber. Die jungen Stiere blieben bis zu ihrem fünften Lebensjahr in ihrem Rudel, die Färsen verließen sie schon im 3. Jahr (PEDERSEN 1958).

Am Thelon Game Sanctuary in Kanada fanden verschiedene Autoren eine durchschnittliche Herdengröße von 11,3 Tieren (davon waren 123 Tiere einzelne Bullen). Auf den Queen Elisabeth Islands betrug die durchschnittliche Herdengröße 8,2 Tiere bei 1120 beobachteten Tieren.

Der Anteil der einzelnen Bullen betrug 3,4 % (TENER 1965). Der Anteil der Kälber betrug in Nordost-Grönland von 1947 - 1950 durchschnittlich 16 % (JOHNSEN 1953). Im Winter 1938/39 fand PEDERSEN in 52 erlegten Kühen keinen einzigen Embryo und führt das auf die schlechten Wetterverhältnisse im Winter 1937/38 zurück (PEDERSEN 1942 a). Auf der Fosheim Peninsula von Ellesmere Island in den North West Territories von Kanada hatten von 78 Kühen nur drei ein Kalb. Bei Zählungen im August 1950 waren von 413 Tieren 7,7 % Kälber. 1951 waren 10,7 % aller Tiere Kälber, oder 19,6 % bezogen auf die Anzahl der erwachsenen Kühe (TENER 1954).

Bei weiteren Zählungen fand TENER zwischen 1951 und 1961 auf Kanadas Festland bezogen auf die Gesamtpopulation Abkalberaten zwischen 0 und 18,1 %. Dabei wurden einzelne Bullen und Gruppen mit zwei Bullen nicht mit in die Berechnung einbezogen, sodaß sich bezogen auf die Gesamtzahl der Tiere noch niedrigere Abkalberaten ergeben würden (TENER 1965).

Im Dovrefjell fand ALENDAL (1973) zwischen 1967 und 1971 eine Abkalberate zwischen 21,7 und 26,8 %, 1972 jedoch nur 9,4 % bezogen auf die Gesamtpopulation; bezogen auf die Kühe über zwei Jahren ergab sich eine Abkalberate zwischen 62,5 % und 100,0 %, 1972 von 30,0 %

3.2.1.2 Eigene Beobachtungen

Die in den Tab. 1 - 3 angegebenen Werte für die Grösse und Zusammensetzung von Herden wurden bei den Zählungen, die jedes Jahr einmal im gesamten Aufenthaltsgebiet durchgeführt wurden, gewonnen. Dabei ist nicht ausgeschlossen, daß einzelne Tiere übersehen wurden. Der Wert von 45 Tieren im Jahre 1975 und 53 Tieren im Jahre 1976 dürfte ziemlich genau sein, der Wert für 1977 ist wahrscheinlich um etwa 10 Tiere höher. Es kam jedoch nicht so sehr darauf an, die Gesamtzahl der Tiere zu ermitteln, sondern die Zusammensetzung der Gesamtpopulation und der einzelnen Herden.

Die durchschnittliche H e r d e n g r ö ß e bei den Zählungen von 1975 bis 1977 betrug 6,0 Tiere. Wenn man bei der Berechnung der Durchschnittsgröße die vier einzelnen Bullen nicht berücksichtigt, kommt man auf einen Durchschnittswert von 6,5 Tieren je Herde.

Allein 12 Herden hatten eine Größe zwischen 5 und 8 Tieren. Es gab jedoch erhebliche Schwankungen, insbesondere nach oben.

Herden-nummer	Gesamt-zahl der Tiere	Bullen	Kühe	Jungtiere 1 1/4 jähr. und 2 1/4 jähr.[1]	Kälber
1	6	1	2	1	2
2	4	1	1	2	-
3	12	-	4	4	4
4	7	1	3	3	-
5	9	1	5	1	2
6	4	1	3	-	-
7	3	3	-	-	-
Gesamt	45	8	18	11	8
%	100	17,8	40,0	24,4	17,8

Tab. 1: Anzahl und Zusammensetzung der Herden bei der Zählung 1975

+ nur männliche Tiere

Die größte Herde wurde am 12.8.1977 mit 27 Tieren (ein Altbulle, elf Kühe, ein dreijähriger Bulle, zwei zweijährige Bullen, sieben Jungtiere und fünf Kälber) beobachtet. Die Herde bestand allerdings in dieser Zusammensetzung nur kurze Zeit (siehe 3.2.2.2).

Größen und Zusammensetzung der Herden sind einer laufenden Änderung unterzogen (siehe 3.2.2.2).

Herden-nummer	Gesamt-zahl der Tiere	Bullen	Kühe	Jungtiere 1 1/4 jähr. und 2 1/4 jähr.+	Kälber
1	7	1 ++	2	2	2
2	6	1	3	-	2
3	6	1	3	1	1
4	3	-	2	1	-
5	5	1	3	-	1
6	13	1	5	4	3
7	3	-	1	1	1
8	1	1	-	-	-
9	3	1	2	-	-
10	6	1	4	-	1
Gesamt	53	8	25	9	11
%	100	15,1	47,2	17,0	20,7

Tab. 2: Anzahl und Zusammensetzung der Herden bei der Zählung 1976

\+ nur männliche Tiere

++ 3 1/4 jähriger Bulle

Der Anteil der Bullen und der Kälber ist sehr variabel. Wie Tab. 5 zeigt, war der Anteil der Bullen 1968 mehr als viermal so hoch wie 1971.

Herden-nummer	Gesamt-zahl der Tiere	Bullen	Kühe	Jungtiere 1 1/4 jähr. und 2 1/4 jähr.+	Kälber
1	7	1	3	1	2
2	5	1	2	1	1
3	8	1	4	1	2
4	9	1	4	1	3
5	6	-	2	2	2
6	4	-	2	-	2
7	5	1	2	1	1
Gesamt	44	5	19	7	13
%	100	11,4	43,2	15,9	29,5

Tab. 3: Anzahl und Zusammensetzung der Herden bei der Zählung 1977

+ nur männliche Tiere

Der geringe Anteil der Bullen an der Gesamtpopulation im Jahre 1971 führte 1972 wahrscheinlich zu der niederen Abkalberate von 9,4 %.

Jahr	Gesamt-zahl der Tiere	Bullen %	Kühe %	Jungtiere %	Kälber %
1975	45	17,8	40,0	24,4	17,8
1976	53	15,1	47,2	17,0	20,7
1977	44	11,4	43,2	15,9	29,5

Tab. 4: Übersicht über die Zusammensetzung der Herden in den Jahren 1975 - 1977

In Tab. 5 sind Bullen ab 3. Lebensjahr berücksichtigt, weil damit zu rechnen ist, daß sie in diesem Alter sowohl geschlechtsreif, als auch im Stande sind, eine Herde zu führen (siehe 3.3.2.1).

Jahr	Anzahl der Tiere	Anzahl der Bullen ab 3.J.	%-Anteil der Bullen an der Gesamtpopulation	%-Anteil der Kälber an der Gesamtpopulation
1967	23	5	21,7	21,7
1968	27	6	22,2	22,2
1969	33	5	15,2	24,2
1970	38	4	10,5	26,3
1971	41	2	4,9	26,8
1972	32	?	?	9,4
1975	45	8	17,8	17,8
1976	53	8	15,1	20,7
1977	44	5	11,4	29,5

Tab. 5: Anteil der erwachsenen Bullen an der Gesamtpopulation von 1967 -1972 und 1975 - 1977 und Vergleich der Abkalberate mit dem %-Anteil der Bullen an der Gesamtpopulation

Die Zahlen der Jahre 1967 - 1972 sind ALENDAL (1973) entnommen.

Die A b k a l b e r a t e bezogen auf die Anzahl geschlechtsreifer Kühe schwankt zwischen 30 % und 100 %, bezogen auf die Gesamtpopulation schwankt der Anteil der Kälber zwischen 9,4 % im Jahr 1972 und 29,5 % im Jahr 1977 (Tab. 5).

Die durchschnittliche Abkalberate bezogen auf die Anzahl der Kühe in 9 Jahren betrug 62,0 % (Tab.6),das heißt pro Jahr bekamen durchschnittlich 62,0 % der Kühe ein Kalb. In den Werten sind Kühe ab 3 Jahren berücksichtigt. Ausnahmsweise können schon Kühe mit 2 1/4 Jahren Kälber gebären (siehe 3.3.2.1).

Jahr	Anzahl der Kühe über 2 Jahre	Anzahl der Kälber	Abkalberate bezogen auf die Anzahl der Kühe (%)
1967	8	5	62,5
1968	9	6	66,7
1969	10	8	80,0
1970	10	10	100,0
1971	12	11	91,7
1972	10	3	30,0
1975	18	8	44,4
1976	25	11	44,0
1977	19	13	68,4
Gesamt	121	75	62,0

Tab. 6: Abkalberaten in 9 Jahren bezogen auf die Anzahl der Kühe.
Die Zahlen von 1967 - 1972 sind ALENDAL (1973) entnommen.

Auch während der Brunstzeit sah ich mehrmals (insgesamt fünfmal) Gruppen von zwei und drei Bullen. Es handelte sich um erwachsene Tiere über drei Jahren, einmal war ein 2 1/4-jähriger Bulle in einer Zweiergruppe. Obwohl die Tiere beisammen lebten, machten sie den Eindruck erhöhter Aggressivität untereinander. Das drückte sich auch in ihrem Individualabstand aus. (siehe 3.2.7).

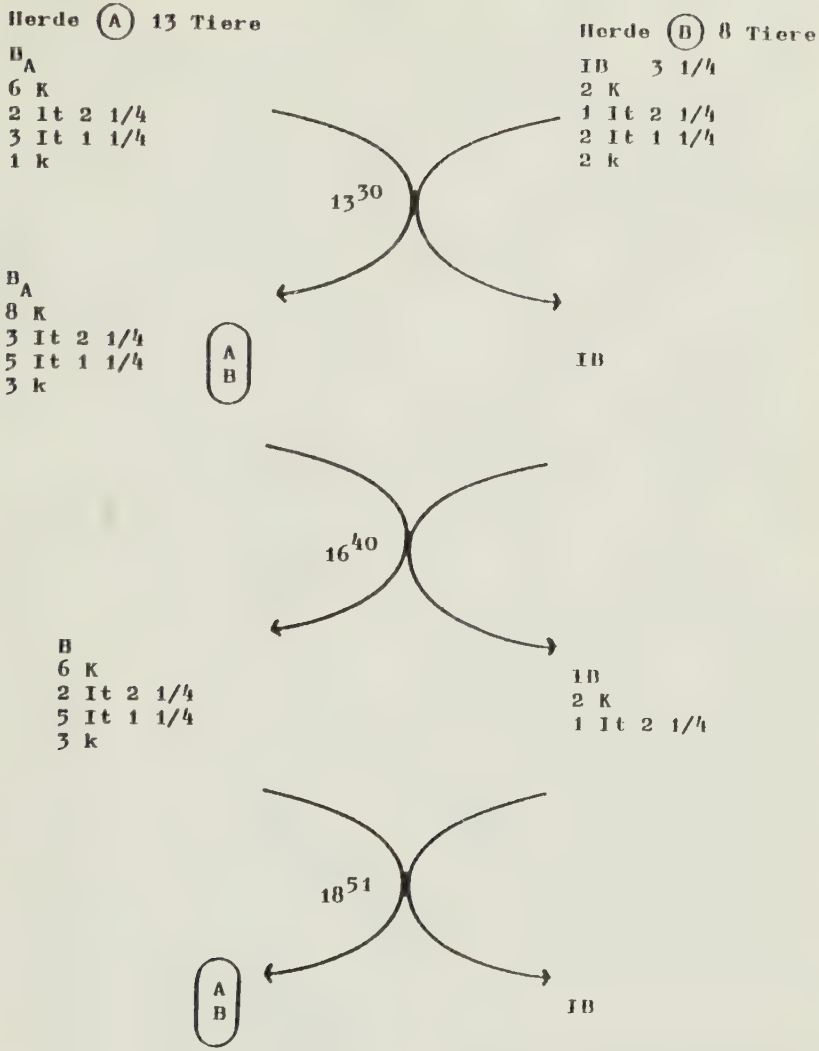
3.2.2 Herdenstabilität

3.2.2.1 Literatur

Die Zusammensetzung einer Herde ist nicht konstant. Wenn zwei Herden sich treffen, können sie sich mischen und daraus können drei neue Herden entstehen (TEAL 1958; 1959). Die Basismitglieder sind brünstige Kühe (TEAL 1958). Auch im Dovrefjell ändern sich die Herden, sowohl in Größe wie in Zusammensetzung (ALENDAL 1973).

3.2.2.2 Eigene Beobachtungen

Bei den eigenen Untersuchungen ergab sich, daß insbesondere in größeren Herden (mehr als 10 Tiere) häufig Tiere diese verließen und sich anderen Gruppen anschlossen, oder daß eine Herde in zwei oder mehrere kleinere Herden zerfiel (Abb. 11). Dabei war es in der großen Herde (A B C) die aus den kleineren Herden (A), (B) und (C) entstand, ohne weiteres möglich, daß Kühe von sich aus die Herde verließen und sich selbständig machten, oder sich einem in der Nähe befindlichen Bullen anschlossen. Allerdings durfte ein Fremdbulle nicht näher als etwa einen halben Kilometer an die Herde des Bullen von Herde (A) herankommen, sonst wurde er sofort angegriffen. Die in Abb. 11 gezeigten Veränderungen setzten sich noch über einige Tage fort, so daß es sehr schwierig war, die Übersicht über einzelne Tiere zu wahren. Aber es war festzustellen, daß die große Herde nach und nach in kleinere Gruppen von 6 - 10 Tieren zerfiel, wobei diese durchweg einen Bullen hatten. (In diesen Tagen waren auffallend viele einzelne Bullen zu sehen). Dabei kam es zu keinem einzigen ernsthaften Kampf. Der Bulle der großen Herde war gegenüber allen anderen dominant, sodaß sie sich alle spätestens bei einigen Drohgebärden des Bullen von Herde (A) zurückzogen.



Fortsetzung nächste Seite

Ab. 11 : Beispiel für die zahlreichen Veränderungen in Größe und Zusammensetzung von Herden vom 11.8.-14.8.1976.

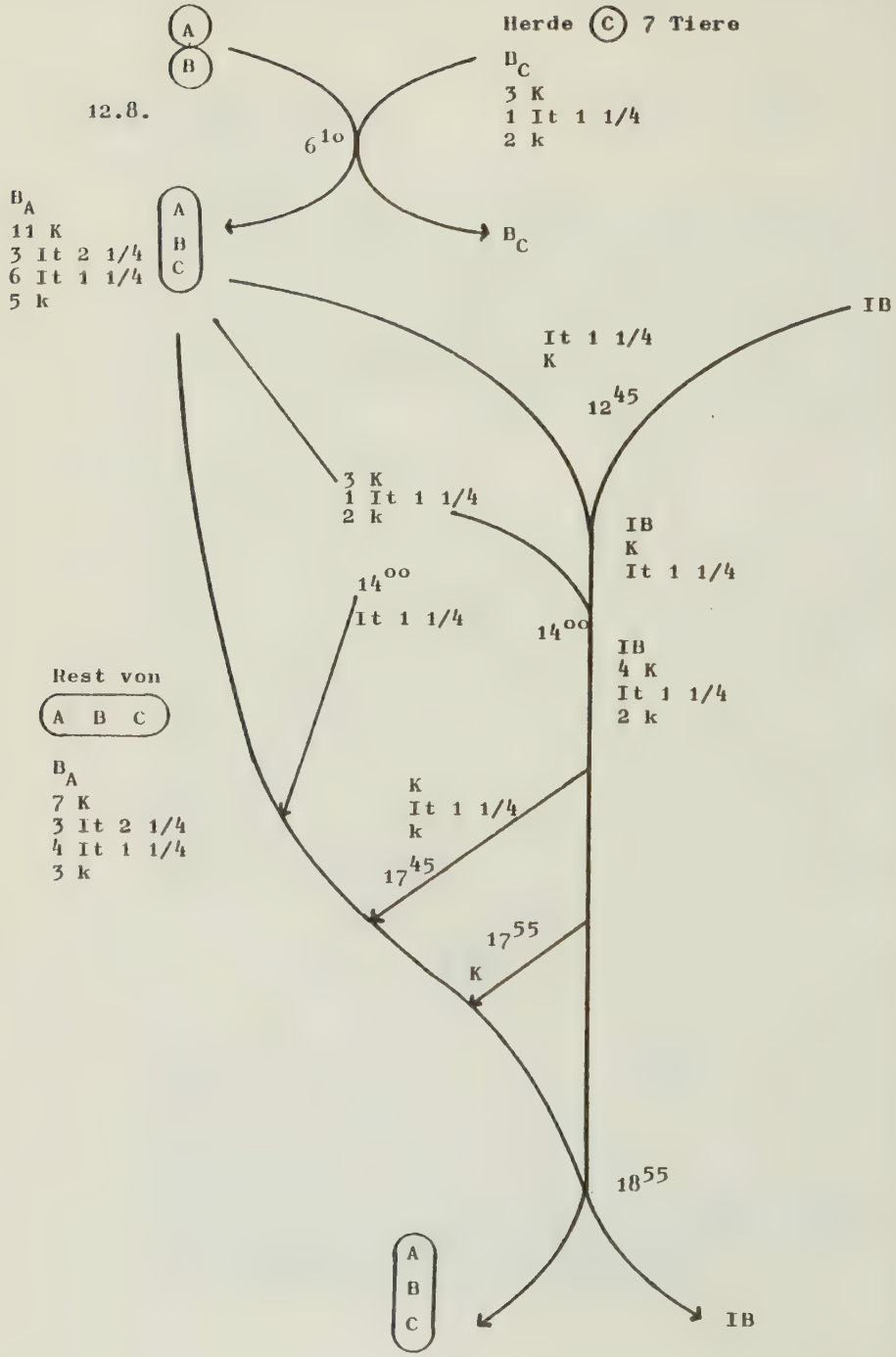


Abb. 11: Fortsetzung

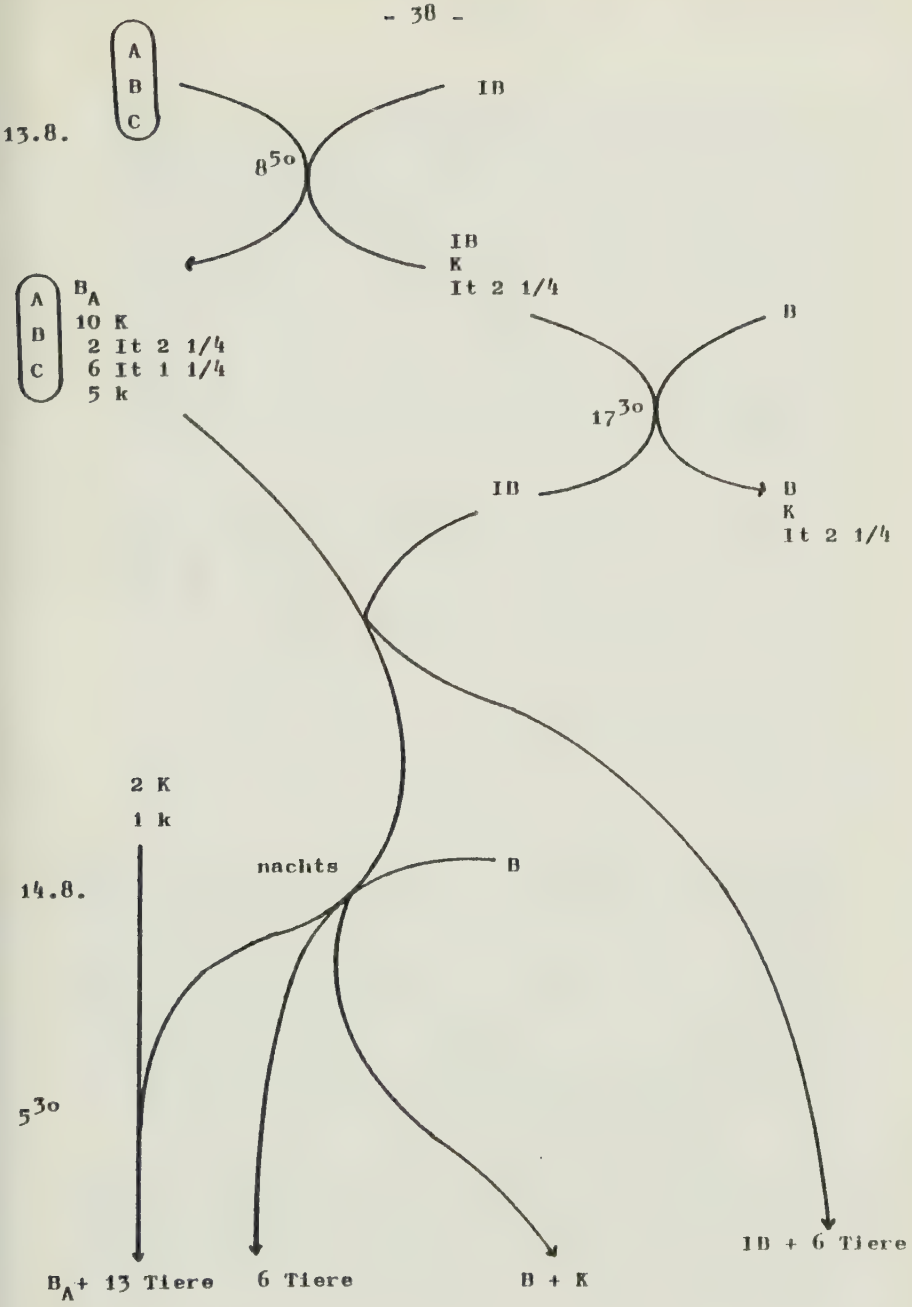


Abb. 11: Fortsetzung

Dennoch verlor er nach und nach Kühe an die anderen Bullen, da jene selbst die Herde verließen und sich dann diesen anschlossen. Möglicherweise überblickte der Bulle von Herde (A) die Situation nicht mehr vollständig, oder er hatte kein Interesse an so vielen Tieren. Aber auch bei kleineren Herden war häufig zu beobachten, daß einzelne Tiere weggingen und sich anderen Herden anschlossen. Auffallend war, daß dies ohne Widerstand des Bullen geschah. Nur wenn sich ein Fremdbulle einer Herde näherte, hielt der Bulle die Mitglieder seiner Herde zusammen und verteidigte sie.

Als 1976 die bisher größte Anzahl von Moschusochsen im Dovrefjell seßhaft war, kam es öfters zum Auswandern von Tieren aus dem Aufenthaltsgebiet, das sonst nur in seltenen Fällen verlassen wurde.

3.2.3 Kampfauslösende Situation

3.2.3.1 Literatur

Gegenüber Artfremden ist der Moschusochse wenig aggressiv. Dem Wolf gegenüber verteidigt er sich in der Weise, daß er stehen bleibt, dem Feinde seine hornbewehrte Stirn zukehrt und so seinen Angriff abwartet. Menschen können sich ihm in der Regel bis auf 20 oder sogar 10 Schritte nähern, ehe er sich vom Fleck rührt (PEDERSEN 1942 b). Es interessiert ihn nur wenig, was außerhalb eines gewissen Abstands vor sich geht (PEDERSEN 1958).

Ein konfliktauslösender Faktor ist die nahende Brunftzeit. Die erwachsenen Stiere haben dann eine auffallende Kampfeslust. Es kommen schon vor der eigentlichen Paarungszeit Kämpfe vor, jedoch mit mehr spielerischem Charakter.

Vereinzelte Stiere können in der Brunft gegenüber Menschen sehr gefährlich werden und blindwütig angreifen. Außerhalb der Paarungszeit sind sie ganz ungefährlich, wenn man sie unbehelligt läßt. Der Hauptgrund von Kämpfen ist die Verteidigung einer Herde bzw. der Versuch eines Stieres eine Herde zu gewinnen (PEDERSEN 1958).

Ohne offensichtliche Provokation stoßen männliche Tiere manchmal andere, insbesondere männliche in die Seite (WILKINSON and SHANK 1976). Der Bulle im Besitz einer Herde muß laufend seine Position gegen aggressive Handlungen anderer Bullen verteidigen (TENER 1965). TENER meint, daß die Aggressivität weitgehend abhängig von der jeweiligen hormonellen Lage des Bullen sei.

Auch in Gefangenschaft sind Bullen während der Brunftzeit sehr aggressiv. OEMING (1965) berichtet, daß der größte Bulle einer Farm in dieser Zeit sehr angriffslustig sei und jeden, der seine Gehege betrete, sofort angreifen würde. Mit Beginn des kälteren Wetters Mitte Oktober verschwinde die Aggressivität.

Eine andere interessante Begebenheit beschreibt TENER (1965): "Es weideten zwei Bullen in einem Weidengestrüpp. Ein Bulle bemerkte möglicherweise den Beobachter. Er schnaubte, drohte und lief dann zu seinem Gefährten, der ca. 90 Meter entfernt war und friedlich graste. In der Nähe des letzteren verlangsamte er seinen Lauf und griff seinen Kompagnon an, der sich umdrehte, worauf beide mit den Köpfen aufeinander losgingen. Dann drehten sich beide um und zogen zusammen weiter." TENER vermutet dabei eine Übersprunghandlung.

3.2.3.2 Eigene Beobachtungen

Im Gegensatz zu den weiblichen Tieren spielt der Kampf um einen Platz in der Rangordnung bei B u l l e n über zwei Jahren keine Rolle, da er das uneingeschränkt ranghöchste Tier einer Herde ist. War der Bulle im Besitz einer Herde, so war stets ein sich nähernder Fremdbulle der kampfauslösende Faktor. Nur in drei Fällen konnte eine Auseinandersetzung mit Kühen beobachtet werden, als der Bulle deren Liegeplatz einnehmen wollte (Tab. 7).

Einmal kam es zu einem Kampf zwischen zwei Bullen in einer Bullenherde (3 Tiere) um den Futterplatz.

Kampfauslösende Situation	Anzahl Kämpfe	%-Anteil an allen Kämpfen
Kampf um Herde	10	71,4
Kampf um Liegeplatz	3	21,5
Kampf um Freßplatz	1	7,1
Gesamt	14	100,0

Tab.7: Kampfauslösende Situationen bei Bullen

Bei w e i b l i c h e n T i e r e n kommt es fast nur im Zusammenhang mit der Aufrechterhaltung ihres Ranges innerhalb der Herde zu Kämpfen. Die kampfauslösenden Situationen und ihre Häufigkeit sind in Tab. 8 dargestellt.

Kampfauslösende Situation	Anzahl der beobachteten Kampfsituation	%-Anteil an allen Kämpfen	
Erzwingen von freiem Weg	24	13,8	
Kampf um Futterplatz	75	43,1	91,4
Kampf um Liegeplatz	60	34,5	
Kampf ohne ersichtlichen Grund	9	5,2	
Kampf mit Bullen bei Anöstrus der Kuh	6	3,4	
Gesamt	174	100,0	

Tab. 8: Kampfauslösende Situation bei Kühen

In der Spalte "Anzahl beobachteter Kampfsituationen" sind auch einfache Kopfstöße berücksichtigt. Zu ausgedehnten Kämpfen kommt es nur selten. Weitaus am häufigsten ging es darum, ein Tier vom vermeintlich besseren Futter- oder Liegeplatz zu verdrängen. Ausnahmen waren sechs Fälle, bei denen sich Kühe im Anöstrus gegen allzu aufdringliche Annäherungsversuche des Bullen im Rahmen der Brunstkontrolle zur Wehr setzten, wobei es von Seiten des Bullen nie zu einer ernsthaften Gegenwehr kam. In neun Fällen war keine Ursache für die Kampfhandlungen zu erkennen. Möglicherweise handelt es sich um spielerische Auseinandersetzungen.

In 91,4 % der Fälle war also die Demonstration des höheren Ranges, bzw. die Absicht, diesen zu behaupten, die kampfauslösende Ursache.

Es muß dabei berücksichtigt werden, daß es zu einer echten Konkurrenzsituation kaum kommt, da sowohl gleichwertige Liege- wie Freßplätze im Überfluß zur Verfügung stehen.

Zwischen j u g e n d l i c h e n T i e r e n kam es in 14 Fällen zu spielerischen Auseinandersetzungen, das heißt es gab weder Sieger noch Besiegte, noch war eine Ursache erkennbar. Nur einmal kam es zwischen zwei 2 1/4-jährigen Jungbullen zu einem längeren und ernsten Kampf. Auch hier war jedoch keine Ursache zu erkennen. Bei K ä l b e r n wurde nur einmal ein Kampfspiel beobachtet (siehe 3.2.10.2).

Da der einzige natürliche Feind des Moschusochsen, der Wolf (in seltenen Fällen auch Eisbären), im Dovrefjell ausgerottet ist, konnten Auseinandersetzungen mit A r t f r e m d e n nur bei Menschen beobachtet werden.

Gegenüber Rentieren, die bei Nordwind öfters durch das Aufenthaltsgebiet der Moschusochsen ziehen, sowie einer Herde von etwa 30 Fjordpferden, die ebenfalls im Sommer dort weideten, zeigten die Moschusochsen kaum eine Reaktion. Es entstand lediglich der Eindruck, als fühlten sie sich etwas gestört.

Auch gegenüber dem Menschen sind die Tiere im allgemeinen wenig angriffslustig, solange eine entsprechende Distanz eingehalten wird.

Bei Kühen ist mit einem Angriff zu rechnen, wenn sich eine Person auf etwa 20 bis 50 Meter nähert, bei Kühen mit Kälbern eventuell schon aus größerer Entfernung.

Während Bullen außerhalb der Brunft nur wenig Angriffslust zeigten, wurde mit fortschreitender Brunstzeit die Angriffsdistanz immer größer. So mußte ich selbst mehrmals Angriffe des Bullen Nisse in Kvaenangen aus bis zu etwa 100 Meter Entfernung abwehren. Auch bei alleingehenden Bullen ist Vorsicht geboten. Ich selbst erlebte einmal einen Angriff eines aus dem Nationalpark ausgewanderten Bullen im Rondane (Gebirge südöstlich des Dovrefjells) im Jahre 1969 aus einer Entfernung von ca. 30 Metern,nach Warnung durch Drohbrummen.

Im Gehege in Kvaenangen wurden zwei Bullen zusammengehalten. Während meines Aufenthalts dort war es nicht ratsam das Gehege zu betreten, da jederzeit mit einem Angriff gerechnet werden mußte. Auch der sich frei auf der Insel bewegende Bulle Nisse war zunehmend aggressiv. Nisse bildete mit sechs Kühen eine Herde. Mit zunehmender Brunftzeit bewachte er die Kühe immer besser und es war immer größere Vorsicht bei Rundgängen auf der Insel und bei Beobachtungen geboten.

3.2.4 Drohen und Ablauf des Kampfes

3.2.4.1 Literatur

Ernsthafte Bullenkämpfe sind nur während der Brunstzeit beschrieben. PEDERSEN (1958) sah einmal einen solchen Kampf. Es dauerte eine gute Stunde, bis er entschieden war. Die beiden Bullen blieben in einem Abstand von etwa 20 Schritt voneinander stehen. Plötzlich richteten sie sich auf und hoben den Kopf, so daß er sich in gleicher Höhe mit dem Buckel befand. Das Geäse drückten sie gegen die Brust. Dadurch wurde die Stirn mit dem schweren Hornpanzer vorgerückt. In dieser Haltung glichen die beiden gleich großen Bullen zwei riesigen Widdern. Alle, selbst die kleinsten Bewegungen der beiden waren in dem nun beginnenden Kampf völlig gleich. Der Abstand zwischen ihnen betrug noch immer etwa 20 Schritt. Wie auf ein gegebenes Zeichen sanken beide Bullen in die Hinterläufe und galoppierten aufeinander los. Dabei kam es zu einem heftigen Zusammenprall der Stirnpartien. Dann zogen sie sich zurück und galoppierten wieder aufeinander los - das etwa eine halbe Stunde lang. Zwischendurch rieben sie sich die Stirn an einem Stein. PEDERSEN vermutet, daß dadurch die Oberfläche des Hornpanzers rauh gehalten werden soll.

TENER sah zwei kämpfende Bullen, wie sie erst eine kurze Distanz parallel nebeneinander herliefen, um sich dann plötzlich im Abstand von etwa 8 Metern einander zuzuwenden und mit einem Krach, der eine halbe Meile zu hören war, aufeinander stießen. Das wiederholten sie zweimal, um dann weiterzugrasen (TENER 1954). Beim Zurückweichen wurde ein Kopfschwingen des Bullen, der einen Herdenbullen angegriffen hatte, beobachtet (TENER 1965).

Bei Brunftkämpfen kann es auch zur Tötung von Bullen kommen. Dies kann geschehen, wenn es einem Bullen gelingt, den anderen in die Seite zu stoßen. WILKINSON und SHANK (1976) nehmen an, daß auf diese Weise während der Brunft 1973 auf Banks Island 5 - 10 % der Bullen getötet wurden.

Vor einem vermeintlichen Kampf reiben die Bullen oft mit einer Vordergliedmaße an einer Stelle ventral des Auges (TENER 1965). An dieser befindet sich die Infraorbitaldrüse. Manchmals wird diese Stelle auch an einem Stein oder Ast gerieben.

Einmal ist ein Kampf zwischen einer Kuh und einem Bullen beschrieben worden. Zuerst gab es einen Schiebekampf, Stirn gegen Stirn, dann jedoch gebrauchte die Kuh auch die Hornspitzen, um gegen den Hals des Bullen zu stoßen (ALENDAL 1971 b). ALENDAL unterscheidet Kampf innerhalb der gleichen Art bei Dominanzkämpfen und Kampf gegen Rivalen, wobei mit Stirn gegen Stirn, und Hornbasis gegen Hornbasis gekämpft wird, und den Kampf gegen Artfremde, wobei der Kopf zur Seite und nach oben geworfen wird, um den Feind aufzuspießen. Die Kampfesweise der Kuh gegen den Bullen verlief wie ein Kampf gegen Artfremde. Auch PEDERSEN (1958) beschreibt den Kampf gegen Artfremde ähnlich: "Hat er dagegen Feinde abzuwehren, hält er den Kopf tief über dem Erdboden und führt seitliche Hiebe gegen den Feind in der Absicht, diesen mit den spitzen, hakenförmig gebogenen Hörnern zu erfassen und zu verwunden."

Auf diese Weise verteidigen sich Einzeltiere gegen Wölfe und Menschen. Das Verhalten einer Herde gegenüber Feinden ist oft beschrieben worden (TENER 1954, PEDERSEN 1958).

Dabei bildet die Herde einen Kreis, den sogenannten "Igel", in dessen Zentrum sich Kälber und Jungtiere und an dessen Peripherie sich erwachsene männliche Tiere und ältere Kühe befinden, die durch plötzliche Ausfälle aus dem "Igel" den Feind abzuwehren versuchen, um sich dann schnell wieder in den Kreis zu begeben.

3.2.4.2 Eigene Beobachtungen

In den weitaus meisten Fällen wurden Konflikte nicht durch Kampf, sondern durch D r o h e n des einen Partners und Zurückweichen des anderen entschieden. Dabei konnten folgende Verhaltensweisen unterschieden werden:

a) Drohlaut

Es handelt sich dabei um ein tiefes Brummen.

b) Lateraldrohen

Das Tier steht aufgerichtet mit erhobenem Kopf im Winkel von 90^{o} zum Partner (Abb. 12).
Beide Verhaltensweisen wurden bei Bullen und Kühen beobachtet.

c) Stoßartiges Seitwärtsbewegen des Kopfes nach einem in der Nähe befindlichen Tier.
Dieses Verhalten zeigten nur Kühe.

Die in den folgenden Punkten dargestellten Verhaltensweisen konnte ich nur bei Bullen beobachten:

d) Scharren mit den Vorderfüßen bei gesenktem Kopf.

Abb. 12:
Erwachsener Stier; Einzelgänger, der in der Brunstzeit im August 1969 aus dem Dovrefjell in das Rondane ausgewandert ist. Breitseitdrohen nach Angriff. In den Deckhaaren hängt noch Unterwolle, die jährlich im Frühling gewechselt wird.

Abb. 13:
Bei Annäherung des Fotografen flehmende Kuh

e) Reiben des Kopfes an Steinen und Gestrüpp.
Es wurde insbesondere mit dem Bereich unterhalb der Augen gerieben, wo sich die Infraorbitaldrüse befindet.

f) Streichen mit den Vordergliedmaßen über die Infraorbitaldrüse.

g) Plötzliches Laufen in Richtung Gegner.

Auch zwischen Bullen wurden die meisten Konflikte durch Drohen und freiwilliges Zurückweichen entschieden. Ich konnte nur drei ernsthafte K ä m p f e beobachten. Dabei konnten folgende Phasen unterschieden werden:

a) Breitseitlaufen

Die Tiere laufen über eine Strecke von etwa 20 bis 50 Meter parallel in einem Abstand von 20 bis 40 Meter nebeneinander her.

b) Rückwärtsgehen mit wiegendem Kopf

Die Tiere wenden sich dabei einander zu und gehen langsam rückwärts, wobei der Kopf sehr tief gehalten und hin und her bewegt wird. Die Hornbasis zeigt dabei nach vorne. In einem Abstand von 25 bis 50 Meter bleiben die Tiere stehen.

c) Angriff

Plötzlich laufen die Tiere mit maximaler Geschwindigkeit und gesenktem Kopf aufeinander los und schlagen an der Hornbasis mit großer Wucht zusammen.

Nun gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder der Stoßkampf geht in einen Schiebekampf über, oder aber beide Tiere gehen wieder langsam wie unter b) zurück und der Angriff wiederholt sich.

Zwischen den einzelnen Phasen des Kampfes sind immer wieder in unregelmäßigen Abständen verschiedene Formen des Drohverhaltens, insbesondere die unter a), d), e), f) genannten Verhaltensweisen, eingeschoben.

Alle Teile des Kampfes können sich mehrmals wiederholen, bis sich schließlich ein Partner zurückzieht. Das schwächere Tier wurde in zwei Fällen vom Sieger noch über eine längere Strecke verfolgt. In den drei Fällen dauerten die Kämpfe zwischen 10 und 20 Minuten.

Bei einem Kampf, dem heftigsten und langwierigsten, der beobachtet wurde, versuchten beide Tiere den Gegner auch von der Seite mit der Spitze der Hörner zu treffen, was auch gelang, allerdings ohne sichtbare Wunden zu setzen. Diese Kampfesweise wird gewöhnlich nur gegen Artfremde angewandt.

Auch bei K ü h e n wurden Konflikte gewöhnlich bereits durch Drohen entschieden. In über 90 % der Fälle hatten Kämpfe zwischen Kühen die Erhaltung des Ranges, oder den Gewinn eines höheren Ranges zum Ziel. Nur selten konnten ausgedehnte Kämpfe beobachtet werden. In den weitaus meisten Fällen wurden Auseinandersetzungen durch einen einmaligen heftigen Angriff einer Kuh mit gesenkter Stirn entschieden. Dies könnte eventuell auch als eine besonders heftige Form des Drohens angesehen werden.

In einigen wenigen Fällen fand ein Schiebekampf zwischen Kühen statt, wobei Stirn gegen Stirn gedrückt wurde. Bisweilen unterbrachen sie das Schieben, gingen einige Schritte rückwärts, wiegten dabei den Kopf und liefen aus kurzer Distanz wieder aufeinander los. Dabei hatte ich den Eindruck, daß dies mehr der gegenseitigen Kontaktaufnahme diente als dem Ziel, den Gegner wegzustoßen. Während also bei den Bullen das Stossen im Vordergrund stand, war bei den Kühen das Schieben wesentliches Kampfelement.

Im Dovrefjell griff eine Kuh einen älteren Bullen mehrmals von vorne an, wobei Stirn gegen Stirn prallte. Der Bulle reagierte mit einem leichten Gegenstoß, blieb aber ruhig stehen. Er schien die Angelegenheit nicht so ernst zu nehmen; es kam jedenfalls zu keinem Gegenangriff.

Auf den Krøyene in Kvaenangen kam es einmal zu einer Auseinandersetzung zwischen Nisse, dem vierjährigen Bullen, und einer achtjährigen, ranghohen Kuh (K 7, siehe 3.2.5.2). Dieser Kampf zeigte alle Elemente eines Bullenkampfes, wie Kopfwiegen, Stoßen und Schieben, jedoch mit weit geringerer Intensität. Der Bulle blieb Sieger.

K ä l b e r zeigen sehr selten Kampfverhalten. Nur einmal beobachtete ich eine Auseinandersetzung zwischen zwei vier Monate alten Kälbern, wobei es sich um einen Schiebekampf handelte; manchmal waren Ansätze von Stoßen zu erkennen, es kam jedoch nicht dazu. Der Kampf hatte spielerischen Charakter. Auffallend war dabei, daß ein eineinvierteljähriges Jungtier einem Kalb zu Hilfe kam und das andere verjagte.

Auch bei j u g e n d l i c h e n T i e r e n von etwa eineinviertel Jahren konnte ich mehrmals solche Kämpfe beobachten. In diesem Alter konnte ich erstmals das Rückwärtsgehen mit Wiegen des Kopfes feststellen. Auch bei diesen Tieren waren die Auseinandersetzungen von geringer Intensität, ohne erkennbare Ursache und ohne Sieger.

Von viel größerer Heftigkeit war ein Kampf zwischen zwei zweieinvierteljährigen Bullen. Er dauerte etwa 10 Minuten und lief genau wie ein Bullenkampf ab.

Vom Kampfverhalten der Moschusochsen gegenüber f r e m d e n A r t e n, konnte nur ihr Verhalten gegenüber Menschen beobachtet werden, da natürliche Feinde fehlten.

Bei Annäherung eines Menschen zeigten Moschusochsen häufig das Flehmen (Abb. 13), wie es insbesondere vom Sexualverhalten des Bullen bekannt ist (siehe 3.3.2.3) und offenbar der intensiven geruchlichen Wahrnehmung dient.

Fühlten sich die Tiere bedroht, so konnten folgende Verhaltensweisen unterschieden werden:

a) Breitseitdrohen
b) Drohlaut
c) Scharren mit den Vorderläufen (männliche Tiere)
d) Streichen eines Vorderfußes über Infraorbitalgegend (männliche Tiere)
e) Plötzlicher Angriff mit gesenktem Kopf aus etwa 30 m und seitliches Hochschleudern der Hornspitzen, in der Absicht, den Gegner zu verletzen.

Auch der Bulle Nisse in Kvaenangen griff während der Brunftzeit mehrmals aus etwa 100 m Entfernung an, wobei er alle Elemente des oben beschriebenen Verhaltens zeigte, nur daß er die letzte Phase bei entschlossenem Entgegentreten nicht zu Ende führte und sich sogar in die Flucht treiben ließ.

3.2.5 Rangordnung

3.2.5.1 Literatur

In Moschusochsenherden gibt es eine soziale Hierarchie. Zur Brunftzeit scheint der Bulle derjenige zu sein, der in gefährlichen Situationen und bei der Auswahl des Weideplatzes die Entscheidung trifft. Außerhalb der Brunftzeit ist eine ältere Kuh der Herdenführer (TENER 1965).

3.2.5.2 Eigene Beobachtungen

Bei vielen in Herden lebenden Tieren gibt es eine soziale Hierarchie, so z. B. beim Hausrind (SCHLOETH 1961, HÜNERMUND 1969, SAMBRAUS 1975), bei der Ziege (SAMBRAUS 1971 a, SHANK 1972), beim Alpensteinbock (NIEVERGELT 1967), bei Rentieren (ESPMARK 1964) und bei Pferden (GRÖNGRÖFT 1972). So war anzunehmen, daß dies auch für Moschusochsen zutrifft. Zum Nachweis wurde versucht, bei ihnen eine Rangordnung zu erstellen. Das gelang bei zwei Herden im Dovrefjell und der Herde in Kvaenangen. Das Hauptproblem war die Identifizierung der einzelnen Tiere. Dies war insbesondere bei den wildlebenden Tieren im Dovrefjell nur dann möglich, wenn es gelang, einer bestimmten Herde über mehrere Tage zu folgen.

Die Identifizierung der Einzeltiere war dann nach den in 2.3 genannten Merkmalen möglich. Als Kriterien zur Feststellung der Über- bzw. Unterlegenheit eines Tieres wurden benutzt:

a) Verdrängen eines Tieres vom Liegeplatz ,
b) Verdrängen eines Tieres vom Futterplatz ,
c) Ausweichen eines Tieres vor einem anderen.

Es wurden bewußt kleinere Herden zur Überprüfung benützt, da es mit dem Anwachsen der Anzahl der Tiere zu einer enormen Vergrößerung der Anzahl der möglichen Rangbeziehungen kommt (Anzahl Rangbeziehungen = $\frac{n\,(n-1)}{2}$, wobei n die Anzahl der Tiere ist). In einer großen Herde würde es insbesondere bei wildlebenden Tieren beträchtliche Schwierigkeiten bereiten, erstens die Einzeltiere genügend schnell zu identifizieren und zweitens zu einem aussagekräftigen Ergebnis zu kommen.

Nach SAMUELRAUS (1975) läßt sich für jedes Tier einer Herde ein Rangindex (RI) errechnen. Dieser ergibt sich aus dem Verhältnis der Anzahl der unterlegenen Tiere (Zähler) zur Anzahl der geklärten Beziehungen eines Tieres (Nenner), so daß sich ein maximaler RI von 1, bzw. ein minimaler von 0 ergibt.

Aus den Größen des Rangindices läßt sich eine Rangordnung erstellen. Bei gleichgroßen Rangindices wurde dann entsprechend dem direkten Ausgang der Auseinandersetzung der beiden Tiere die Rangordnung bestimmt. Wurden bei den Beziehungen zweier Tiere widersprüchliche Beobachtungen gemacht, so wurde das Tier als dominant gewertet, das häufiger überlegen war.

a) Herde in Kvaenangen/Nordnorwegen

Die neun Kühe der Herde wurden einige Tage im Gehege gehalten, nachdem kurz zuvor die Kälber von ihnen entfernt wurden. Während dieser Zeit wurde folgender Versuch angestellt: Es wurde neun Kühen nur ein Eimer mit Kraftfutter (das die Tiere sehr gerne verzehrten) vorgesetzt und nun beobachtet, welche Kühe als erste fraßen, bzw. welche Kühe von anderen weggestoßen wurden. Dies wurde mehrmals wiederholt. Auf diese Weise konnte ein Großteil der Beziehungen geklärt werden. Später konnten die Kühe sich frei auf der Insel bewegen. Acht Kühe wurden 1969 in Grönland geboren und waren demnach acht Jahre alt, während eine Kuh (Wilja, Nr. 16) 1973 in Bardu geboren wurde, also vier Jahre alt war (Abb. 6). Wilja brach als Kalb im Alter von zwei Monaten und achtzehn Tagen aus und wurde erst 8 Monate später im März 1974 wiedergefunden. Sie zeigte ein in Vielem eigentümliches Verhalten. Im Zusammenhang mit der Erstellung der Rangordnung war es von Bedeutung, daß sie sich meist abseits der Herde hielt und nur selten mit den anderen Tieren in Kontakt kam. Daher betrafen sie alle drei ungeklärten Beziehungen. Während sonst alle Beziehungen (33 der 36 möglichen Beziehungen = 91,7 %) geklärt werden konnten, blieb ihre Beziehung zu Kuh Nr. 3r, 9 und 11 unklar; dabei kann als sicher angenommen werden, daß Kuh Nr. 3r als ranghöchstes Tier dominant über Kuh Nr. 16 war, während bei Kuh Nr. 9 und Kuh Nr. 11 die Situation nicht zu entscheiden war (Abb. 14).

Kuh Nr.	3 r	6 g	7	9	10	11	14 w	15	16
3 r	—	6 g	7	9	10	11	14 w	15	16
6 g	3 r	—	7	9	10	11	14 w	15	16
7	3 r	6 g	—	9	10	11	14 w	15	16
9	3 r	6 g	7	—	10	11	14 w	15	16
10	3 r	6 g	7	9	—	11	14 w	15	16
11	3 r	6 g	7	9	10	—	14 w	15	16
14 w	3 r	6 g	7	9	10	11	—	15	16
15	3 r	6 g	7	9	10	11	14 w	—	16
16	3 r	6 g	7	9	10	11	14 w	15	—

Abb. 14: Auswertung des Beobachtungsprotokolls bei der Erstellung der Rangordnung der Herde in Kvaenangen/Nordnorwegen

Jeder Strich bedeutet eine ranganzeigende Situation.
Beispiel: Von Tier Nr. 7 und Tier Nr. 9 liegen zwei Beobachtungen vor. Bei beiden erwies sich Nr. 7 als überlegen. Daher befinden sich in der Zeile, in der 7 am Anfang steht über 9 zwei Striche. In der Zeile, in der 9 am Anfang steht, befinden sich zwei Striche unter 7, d.h. Tier Nr.9 war Tier Nr. 7 zweimal unterlegen.

Abb. 15:
Drei Kühe im Gehege. Die mittlere Kuh ist K_{3r}, ranghöchste Kuh

Abb. 16:
Kuh K_3 der Herde 1 im Dovrefjell. Obwohl sie die rangniedrigste Kuh der Herde war, war sie dennoch das Leittier. Das rechte Horn ist verstümmelt.

Es ergeben sich folgende Rangindices:

Kuh Nr. 3 r	=	$\frac{7}{7}$	= 1,00
Kuh Nr. 6 g	=	$\frac{6}{8}$	= 0,75
Kuh Nr. 7	=	$\frac{6}{8}$	= 0,75
Kuh Nr. 9	=	$\frac{3}{7}$	= 0,43
Kuh Nr. 10	=	$\frac{3}{8}$	= 0,38
Kuh Nr. 11	=	$\frac{1}{7}$	= 0,14
Kuh Nr. 14 w	=	$\frac{0}{7}$	= 0,00
Kuh Nr. 15	=	$\frac{6}{8}$	= 0,75
Kuh Nr. 16	=	$\frac{1}{5}$	= 0,20

Damit ergibt sich folgende Rangordnung:

3 r > 15 $\begin{matrix} 7 \\ < \\ \end{matrix}$ $\begin{matrix} 6 \\ V \\ 7 \end{matrix}$ > 9 > 10 > 16 > 11 > 14

Dabei ist zu berücksichtigen, das K 11 möglicherweise über K 16 dominant ist, ebenso K 16 über K 9. Kuh Nr. 3 r ist eindeutig das ranghöchste Tier (Abb. 15). Die Kühe Nr. 6, Nr. 7, Nr. 15 besitzen gleiche Rangindices; zwischen ihnen besteht ein Dreieckverhältnis: Kuh Nr. 6 ist dominant über Kuh Nr. 7, ist aber Kuh Nr. 15 unterlegen, während Kuh Nr. 7 ihrerseits Kuh Nr. 15 überlegen ist.

b) Herden im Dovrefjell

Bei den Herden im Dovrefjell war es wesentlich schwieriger die Rangfolge festzustellen. Da die Tiere dort fast immer unbegrenzten Platz haben, kommen sie nur wenig miteinander in Konflikt. Am ehesten geschah dies, wenn sich die Herde auf einem kleinen Schneefeld zur Ruhe legte, oder in einem begrenzten Weidengestrüpp entlang eines Baches weidete. In solchen Situationen, in denen die Liegeplatzfläche bzw. der Weideplatz begrenzt war, konnten die meisten Beziehungen zwischen den Tieren geklärt werden. Bei beiden Herden war auffallend, daß sowohl der Bulle als auch die Kälber nur selten oder gar nicht in Konflikte mit anderen Tieren kamen. In beiden Fällen war jedoch die Über- bzw. Unterlegenheit so deutlich, daß sie von den anderen Tieren als selbstverständlich akzeptiert wurde. So rannte z. B. ein Kalb mehrmals gegen einen Bullen an, ohne daß dieser irgendeine Reaktion zeigte.

Bei beiden Herden konnte durch die Beobachtung die Über- bzw. Unterlegenheit des Bullen, bzw. der Kälber nicht nachgewiesen werden. Sie darf jedoch ohne weiteres vorausgesetzt werden.

Herde 1

Die Herde 1 bestand in der Zeit vom 15. 8. bis 18.8.1976 aus 8 Tieren. Sie hatte folgende Zusammensetzung:

1 Bulle	= B
4 Kühe	= K_1 - K_4
1 Jungbulle, 2 1/4-jährig	= Ib
2 Kälber von K_3 + K_4	= k_3 + k_4

Tier Nr.	B	K_1	K_2	K_3	K_4	Ib	k_3	k_4
B	—	K_1	K_2	K_3	K_4	Ib	k_3	k_4
K_1	B	—	K_2	K_3	K_4	Ib	k_3	k_4
K_2	B	K_1	—	K_3	K_4	Ib	k_3	k_4
K_3	B	K_1	K_2	—	K_4	Ib	k_3	k_4
K_4	B	K_1	K_2	K_3	—	Ib	k_3	k_4
Ib	B	K_1	K_2	K_3	K_4	—	k_3	k_4
k_3	B	K_1	K_2	K_3	K_4	Ib	—	k_4
k_4	B	K_1	K_2	K_3	K_4	Ib	k_3	—

Abb. 17: Auswertung des Beobachtungsprotokolls bei der Erstellung der Rangordnung in Herde 1 im Dovrefjell.

Jeder Strich bedeutet eine ranganzeigende Situation. Erklärung siehe bei Abb. 14.

In die Berechnung der Rangindices gingen K_1 - K_4 und Ib ein. Es konnten alle zehn Beziehungen geklärt werden.

Rangindex:

$$K_1 = \frac{2}{4} = 0{,}50$$

$$K_2 = \frac{3}{4} = 0{,}75$$

$$K_3 = \frac{1}{4} = 0{,}25$$

$$K_4 = \frac{4}{4} = 1{,}00$$

$$Ib = \frac{0}{4} = 0{,}00$$

Daraus ergibt sich folgende Rangfolge:

$K_4 > K_2 > K_1 > K_3 > Ib$

Unter Einbeziehung der anderen Herdenmitglieder:

$B > K_4 > K_2 > K_1 > K_3 > Ib > k_3 \quad , \quad k_4.$

Es gab in der Herde eine klare, lineare Rangfolge ohne Dreiecksverhältnisse.

Beachtenswert ist, daß K_3 nur noch ein Horn hatte (Abb. 16). Sie fungierte jedoch, obwohl sie die rangniedrigste Kuh war, als Leitkuh (siehe 3.2.8).

Herde 2

Die Herde 2 bestand in der Zeit vom 23. 8. bis 26. 8. 1976 aus 9 Tieren. Sie hatte folgende Zusammensetzung:

1 Bulle	= B
4 Kühe	= $K_1 - K_4$
1 Jungbulle, 2 1/4-jährig	= Ib
1 Jungtier, 1 1/4-jährig	= It
2 Kälber von $K_1 + K_2$	= $k_1 + k_2$

Tier-Nr.	B	K_1	K_2	K_3	K_4	Ib	It	k_1	k_2
B	—	K_1	K_2	K_3	K_4	Ib	It	k_1	k_2
K_1	B	—	K_2	K_3	K_4	Ib	It	k_1	k_2
K_2	B	K_1	—	K_3	K_4	Ib	It	k_1	k_2
K_3	B	K_1	K_2	—	K_4	Ib	It	k_1	k_2
K_4	B	K_1	K_2	K_3	—	Ib	It	k_1	k_2
Ib	B	K_1	K_2	K_3	K_4	—	It	k_1	k_2
It	B	K_1	K_2	K_3	K_4	Ib	—	k_1	k_2
k_1	B	K_1	K_2	K_3	K_4	Ib	It	—	k_2
k_2	B	K_1	K_2	K_3	K_4	Ib	It	k_1	—

Tab. 18: Auswertung des Beobachtungsprotokolls bei der Erstellung der Rangordnung in Herde 2 im Dovrefjell.

Jeder Strich bedeutet eine ranganzeigende Situation. Erklärung siehe Abb. 14.

In die Berechnung der Rangindices wurden K_1 - K_4, Ib und It einbezogen. Es konnten von den 15 Beziehungen 13 geklärt werden (86,7 %, Abb. 18). Allerdings kann man alle fraglichen Ränge als geklärt betrachten, da die Unterlegenheit des It unter die Kühe als sicher angenommen werden kann.

Rangindex:

$K_1 = \frac{3}{5} = 0{,}60$

$K_2 = \frac{3}{5} = 0{,}60$

$K_3 = \frac{4}{4} = 1{,}00$

$K_4 = \frac{3}{4} = 0{,}75$

$Ib = \frac{1}{5} = 0{,}20$

$It = \frac{0}{3} = 0{,}00$

Es ergibt sich folgende Rangfolge:

$K_3 > K_4 > K_1 > K_2 > Ib > It$

Unter Einbeziehung der anderen Herdenmitglieder ergibt sich folgende Rangfolge in der Herde:

$B > K_3 > K_4 > K_1 > K_2 > Ib > It > k_1 , k_2$

	Anzahl Tiere	Anzahl der in die Berechnung eingeg. Tiere	Anzahl der möglichen Bezieh. $\frac{n(n-1)}{2}$	Anzahl der geklärten Bezieh.	%-Anteil der geklärten Bezieh.
Herde Kvaenangen	9	9	36	33	91,7
Herde 1 Dovrefjell	8	5	10	10	100,0
Herde 2 Dovrefjell	9	6	15	13	86,7

Tab. 9: Übersicht über den Anteil der geklärten Beziehungen in den drei beobachteten Herden

Bei w i l d l e b e n d e n K ä l b e r n konnte nie eine Dominanz eines Kalbes über ein anderes festgestellt werden. Die Kälber treten nur selten miteinander in Kontakt (siehe 3.2.10).

Nummer	Geschlecht	Mutter	Geburtsdatum
1	männlich	K_7	3. 5. 1977
2	weiblich	K_{10}	4. 5. 1977
3	weiblich	K_9	17. 5. 1977
4	weiblich	$K_{14\ w}$	26. 5. 1977
5	weiblich	K_{11}	20. 6. 1977
6	männlich	K_{15}	22. 6. 1977

Tab. 10 : Übersicht über die Kälbergruppe auf den Ardyene in Kvaenangen

Bei den Kälbern in Kvaenangen (Tab. 10) wurde versucht, eine Rangordnung zu erstellen, nachdem sie ihren Müttern weggenommen worden waren. Dazu wurden die Tiere numeriert. Sie erhielten ein Lederband mit Nummernschild um den Hals. Die Kälber waren zwischen 12 und 18 Wochen alt. Zunächst wurden die Tiere im Auslauf beobachtet, was ohne jedes Ergebnis blieb. Die Tiere versuchten nicht, übereinander zu dominieren. Dann wurden im Stall mehrere Fütterungsversuche unternommen. Es wurde den Tieren mehrmals das Wasser einige Stunden entzogen und dann allen gleichzeitig ein Eimer Wasser gereicht. Genauso wurde bei der Fütterung mit Birkenzweigen vorgegangen.

Die Reihenfolge, mit der die Tiere zum Fressen, bzw. Trinken kamen, war immer wieder verschieden. Es konnte auch nicht beobachtet werden, daß ein Kalb versuchte, ein anderes zu verdrängen, obwohl die Tiere gewichtsmäßig erhebliche Unterschiede aufwiesen.

Die Kälber kannten einander zwar schon vorher, als sie noch mit den Mutterkühen zusammen gingen. Sie waren, nachdem sie ihren Müttern weggenommen worden waren, jedoch sehr ängstlich.

3.2.6 Rangfaktoren

3.2.6.1 Literatur

Ältere Tiere scheinen über jüngere zu dominieren. Dies wurde z. B. beobachtet, als eine ältere Kuh eine jüngere von ihrem Liegeplatz vertrieb. Ein andermal verjagte ein zweijähriges männliches Tier einen Jährling, um an dessen Futterplatz zu kommen. Das gleiche Tier schien auch über ein anderes zweijähriges zu dominieren (TENER 1965).

3.2.6.2 Eigene Beobachtungen

Bei den Tieren in Kvaenangen war das A l t e r bekannt. Da jedoch alle Tiere bis auf Kuh Nr. 16 das gleiche Alter hatten, ist nur die Aussage möglich, daß das einzige jüngere Tier auch einen sehr niedrigen Rang hatte. Bei den Tieren im Dovrefjell ließ sich anhand der Hörner und des Haarkleides feststellen, welche Tiere jünger bzw. älter waren.

In Herde 1 war höchstwahrscheinlich K_3 das älteste Tier. Es hatte jedoch nur ein Horn. Bei K_1 und K_2 konnte nicht sicher festgestellt werden, welches von beiden Tieren älter war, oder ob beide gleich alt waren. Beide waren jedoch jünger als K_3 und K_4. K_2 war mit einiger Sicherheit dreijährig.

In Herde 2 war es einfach, die Reihenfolge im Alter der Tiere festzustellen. Wie aus Abb. 19 ersichtlich ist, stimmen bei Herde 2 Alters- und Rangfolge vollkommen überein.

Reihenfolge entsprechend dem Alter in Herde 1	$K_3 \rightarrow K_4 \rightarrow \begin{matrix} K_1 \\ K_2 \end{matrix} \rightarrow Ib$
Rangfolge	$K_4 \rightarrow K_2 \rightarrow K_1 \rightarrow K_3 \rightarrow Ib$

Reihenfolge entsprechend dem Alter in Herde 2	$K_3 \rightarrow K_4 \rightarrow K_1 \rightarrow K_2 \rightarrow Ib \rightarrow It$
Rangfolge	$K_3 \rightarrow K_4 \rightarrow K_1 \rightarrow K_2 \rightarrow Ib \rightarrow It$

Abb. 19: Vergleich von Rangfolge und Reihenfolge entsprechend dem Alter bei den Tieren der zwei Herden im Dovrefjell

Bei Herde 1 ist deutlich, daß bei K_3 Alters- und Rangfolge nicht übereinstimmen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß K_3 nur ein Horn hat, was vermutlich zu ihrem niedrigen Rang führte. Trotzdem ist K_3 Leitkuh (siehe 3.2.8).

Insgesamt ergibt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen Alter und Rang.

Da in der Kuhherde von Kvaenangen acht Tiere annähernd das gleiche Alter hatten (8 Jahre) - nur K_{16} war um vier Jahre jünger - war gerade in dieser Herde die Wahrscheinlichkeit groß, daß sich G e w i c h t s u n t e r s c h i e d e in der Rangfolge manifestieren würden. Die Kühe K_3 bis K_{15} wurden einige Zeit vor den Beobachtungen gewogen, von K_{16} war das Gewicht unbekannt. Nach Auskunft des Pflegers, der die Kühe öfters gewogen hat, und den Protokollen der Norsk Moskus A/S. halten die adulten Tiere ihr Gewicht ziemlich kohstant.

Kuh Nr.	Gewicht (kg)	Reihenfolge nach Gewicht	Rang
7	275	1	2
15	270	2	2
3 r	253	3	1
6	220	4	2
10	220	4	6
9	215	6	5
11	210	7	7
14 w	200	8	8

Tab. 11 : Vergleich von Gewicht und Rangfolge bei den Kühen auf den Rrøyene in Kvaenangen
(in der Rangfolge ist K_{16} nicht berücksichtigt)

Vergleicht man die Reihenfolge der Gewichte mit der Rangfolge der Tiere, so ist zwar außer bei K_{11}, K_{14} und K_{15} keine völlige Übereinstimmung vorhanden (Tab. 11), jedoch ist die Tendenz deutlich, daß schwere Tiere (bei gleichem Alter) einen hohen Rang innehaben, während leichte Tiere am unteren Ende der Rangskala zu finden sind. Es ergab sich zwischen Ranghöhe und Größe des Gewichts eine hohe, signifikante Korrelation von $r = 0{,}80$ ($p < 0{,}05$).

Der Fall der Kuh 3 in Herde 1 im Dovrefjell (Abb. 16) scheint zu zeigen, daß der Verlust eines H o r n e s dazu führen kann, daß ein Tier, das entsprechend seines Alters einen hohen Rang innehaben müßte, weit im Rang sinkt. Doch kann dies aus diesem Einzelfall nicht mit Sicherheit geschlossen werden; es könnten auch andere Faktoren eine ursächliche Rolle gespielt haben.

Ansonsten dürfte die Stärke der Hörner keine bedeutende Rolle für den Rang eines Tieres spielen. So haben z.B. zweieinvierteljährige Bullen meist stärkere Hörner als Kühe. Dennoch konnte nie beobachtet werden, daß sie erwachsenen Kühen überlegen waren.

Ausnahmslos waren männliche Tiere ab drei Jahren weiblichen überlegen.

3.2.7 Individualabstand

Unter Individualabstand versteht man die Ausweichdistanz, die ein rangniederes Tier vor einem ranghöheren einhalten muß, um nicht angegriffen zu werden. Dabei ist der Abstand der Köpfe entscheidend.

3.2.7.1 Literatur

In der Literatur waren keine Angaben über die Größe des Individualabstandes zu finden.

3.2.7.2 Eigene Beobachtungen

a) Individualabstand zwischen männlichen Tieren

In der Brunftzeit werden Bullen gegenüber gleichgeschlechtlichen Artgenossen zunehmend unduldsam (siehe 3.3.1). Dies gilt für Tiere ab etwa zweieinviertel Jahren. Ein Leitstier duldet in der Herde ein anderes männliches Tier nur bis zum Alter von etwa drei Jahren. Gegenüber zweieinvierteljährigen Bullen betrug der Individualabstand etwa 5 Meter, gegenüber dreieinvierteljährigen etwa 10 Meter. Noch ältere Bullen wurden nie gleichzeitig mit einem Leitstier in einer Herde gesehen. In den Fällen, in denen zwei oder drei Bullen eine Gruppe bildeten, betrug der Individualabstand etwa 7 Meter. Bei den Zahlenangaben ist zu berücksichtigen, daß die Beobachtungen in die Brunftzeit fielen, sodaß sich in diesen Zahlen die zunehmende Intoleranz ausdrückt. Außerhalb der Brunft können ganz andere Abstände gelten.

b) Individualabstand bei weiblichen Tieren, Jungtieren und Kälbern

Für die Tiere in Herde 1 im Dovrefjell ergaben sich die in Tab. 12 genannten Zahlen. Vergleicht man den Individualabstand mit dem Rangabstand der Tiere (siehe 3.2.5.2), so vergrößert sich im allgemeinen der Individualabstand mit dem Rangabstand.

Zwischen dem Herdbullen und den beiden Kälbern konnte keinerlei Individualabstand festgestellt werden.

Das Verhältnis von Kälbern zu Kühen war recht wechselhaft. Sowohl beim eigenen Kalb als auch bei fremden Kälbern duldeten die Kühe gelegentlich, daß diese bis auf wenige Zentimeter herankamen, bei anderen Begegnungen stießen sie diese weg. Allerdings durften fremde Kälber nie saugen. Manchmal hatte ich den Eindruck, als könnten Kühe die Kälber visuell nicht immer unterscheiden, sodaß es möglicherweise hieran lag, daß sie manchmal auch fremde Kälber duldeten, oder ihr eigenes fortstießen.

Individualabstand			
0 - 0,5 m	0,5 - 1,5 m	1,5 - 2,5 m	2,5 - 3,5 m
B - K	K_2 - K_1	K_2 - K_3	K_4 - K_3
(bei Brunst)	K_2 - K_3	K_1 - K_3	
k - K	K_2 - Ib	K_1 - Ib	B - K_3
k - k	K_3 - Ib		
k - B	K_4 - Ib		

Tab. 12: Individualabstände der Tiere in Herde 1 im Dovrefjell

Zwischen Kälbern war kein Individualabstand feststellbar. Das drückte sich unter anderem darin aus, daß Kälber manchmal in engem Körperkontakt beieinander lagen.

Dies konnte ich bei Jungtieren nie beobachten. Bei eineinvierteljährigen Tieren war ein Individualabstand von 0,25 - 0,5 m feststellbar, der aber nicht konsequent eingehalten wurde. Für zweieinvierteljährige Tiere gelten schon dieselben Abstände, wie für erwachsene Tiere.

3.2.8 Stellung von Bulle und Leitkuh

3.2.8.1 Literatur

Nach PEDERSEN (1936) wird jede Moschusochsenherde von einem erwachsenen Stier angeführt. Er hat für die Sicherheit der Herde zu sorgen. Während der Äsung und auf Streifzügen gehen die Kühe mit den einjährigen Jungtieren an der Spitze einer Herde. Die Kühe bestimmen meist, wohin eine Herde zieht. ALENDAL (1973) berichtet, daß die Bullen Ende des Winters und im Frühling in der Regel die Herde verlassen und alleine oder zusammen mit einem oder mehreren anderen Bullen leben. In dieser Zeit gibt es dann auch Herden ohne Leitstier. Auch andere Verfasser berichten von Herden ohne Bullen im Frühling bzw. Sommer (SVERDRUP 1903, MANNICHE 1910, GJAEVER 1935). TENER (1965) meint, außerhalb der Brunftzeit sei eine alte Kuh das Leittier, während zur Brunftzeit der Bulle die Weideplätze aussucht und sonstige Entscheidungen trifft.

3.2.8.2 Eigene Beobachtungen

Von den 1976 und 1977 bei der Zählung der Tiere vorgefundenen 17 Herden hatten 4 keinen Bullen. Dabei ist zu beachten, daß zu dieser Zeit Brunftzeit war.

Daraus folgt, daß zur Führung einer Herde durchaus kein Bulle notwendig ist. Bei den eigenen Beobachtungen war deutlich zu erkennen, daß es in jeder Herde eine Leitkuh gab, die entschied, wohin eine Wanderung ging, und wo geweidet werden sollte. Diese Kuh war in der Regel eine alte,ranghohe Kuh. Jedoch beweist das Beispiel der Kuh Nr. 3 (Abb. 16) in Herde 1, daß die Ranghöhe nicht allein entscheidend ist, ob eine Kuh Leitkuh ist oder nicht. Vielmehr scheint zumindest in diesem Falle das Alter und damit die Erfahrung eine Rolle zu spielen.

Ist ein Bulle im Alter von mehr als drei Jahren in der Herde, ist er das unumschränkt ranghöchste Tier. Trotzdem wurde während der Beobachtungszeit nie festgestellt, daß er die Herde führte, sondern er folgte z.B. bei Wanderungen meist als Letzter der Herde.

Auch bei Störungen einer Herde durch Menschen wurde mehrfach beobachtet, wie der Bulle liegenblieb, während die Leitkuh aufstand und sich der vermeintlichen Gefahr zuwandte. Näherte sich jedoch ein fremder Bulle der Herde, so war der Leitstier schon auf der Hut, wenn jener noch mehrere hundert Meter von der Herde entfernt war.

Leitkuh und ranghöchste Kuh nehmen in einer Herde unterschiedliche Funktionen wahr. Während die Leitkuh eine Herde bei Wanderungen anführt, scheint die ranghöchste Kuh für die Sicherheit der Herde verantwortlich zu sein. Dies wurde in zwei Situationen deutlich: Einmal kam ich selbst (ungewollt) der Herde 1 zu nahe und wurde von K_4 angegriffen, obwohl andere Kühe näher waren.

Im zweiten Fall wurde die Herde bei einer Ruhepause durch eine Gruppe Wanderer gestört. Wieder war es K_4 die die größte Aufmerksamkeit zeigte, als erste Kuh aufstand und sich der Gruppe zuwandte.

3.2.9 Soziale Körperpflege

3.2.9.1 Literatur

Es gibt in der Literatur keine Hinweise auf eine soziale Körperpflege.

3.2.9.2 Eigene Beobachtungen

Auch bei den eigenen Untersuchungen kam es nur in zwei Situationen zu einem kurz dauernden Körperkontakt zwischen zwei Tieren, den man als Körperpflege interpretieren könnte. Einmal konnte ich beobachten, wie ein Kalb ein anderes am Rücken leckte. Das andere Mal rieben sich zwei Kühe beim Baden in einem Schneewassertümpel ihren Pelz aneinander. Somit scheint soziale Körperpflege bei Moschusochsen äußerst selten zu sein.

3.2.10 Spiel

3.2.10.1 Literatur

Erwachsene und junge Tiere sind in seltenen Fällen bei Tätigkeiten anzutreffen, die als Spiel interpretiert werden können. TENER (1965) beobachtete Kälber auf der Fosheim Peninsula, die sich balgten, umherliefen, sich im Kreise drehten, mit gestreckten Beinen umherhüpften und den Kopf nach oben warfen.

Solche Tätigkeiten sind nach TENER jedoch ungewöhnlich. Auch PEDERSEN (1958) berichtet, daß er während seiner Expeditionen in Grönland spielende Kälber sah, die oft mit übermütigen Sprüngen zwischen den älteren Tieren herumhüpften.

3.2.10.2 Eigene Beobachtungen

Es war deutlich, daß Spiele ein außergewöhnliches Ereignis darstellten. Zweimal konnten Kälber beobachtet werden, die umhertollten und andere neckten. So griff z. B. ein Kalb mehrmals einen Bullen an (der das ohne Regung über sich ergehen ließ). Bei eineinviertoljährigen männlichen Tieren konnten mehrmals Kampfspiele beobachtet werden, wobei die Kämpfe schon recht ähnlich denen erwachsener Tiere waren. Noch deutlicher wurde das bei zweieinviertoljährigen Tieren (siehe 3.2.4.2).

Die einzige Situation, in der bei erwachsenen Tieren Spiel nach den Kriterien, wie TEMBROCK (1968) sie angibt, zu erkennen war, war das Baden: Dort liefen erwachsene Kühe wie toll umher und sprangen in das Wasser und wieder heraus.

3.3 Sexualverhalten

3.3.1 Literatur

Die Brunftzeit findet zu folgenden Zeiten statt: In Grönland in der zweiten Hälfte des Juli bis Anfang September (PEDERSEN 1958), auf den Inseln der North-West-Territories in Canada im Juli und August (TENER 1954), in Vermont in USA von Mitte August bis Mitte Oktober (TEAL 1959), sowie in der Alberta Game Farm von Ende August bis in den Oktober hinein (OEMING 1965). ALENDAL (1971 a) berichtet von einem Kalb, das Ende Juli im Dovrefjell in Norwegen geboren wurde. Demzufolge muß die Brunst der Kuh also Mitte November stattgefunden haben.

Die Geschlechtsreife erlangen wildlebende Tiere nicht vor dem vierten Lebensjahr, dagegen domestizierte schon mit zwei Jahren (WILKINSON 1971 b, 1972). Auf der Farm von Vermont wurden weibliche Tiere erstmals mit zwei Jahren brünstig und auch männliche Tiere zeigten im gleichen Alter Brunftverhalten (TEAL 1959). Im Dovrefjell haben Kühe schon mit zwei Jahren das erste Mal gekalbt, müssen also schon mit eineindrittel Jahren geschlechtsreif gewesen sein (ALENDAL 1971 c).

Auf der Farm in Bardu zeigten 9 Jährlinge passive Sexualität d.h.,sie ließen sich bespringen, während 8 Jährlinge aktive Sexualität zeigten, das heißt, sie besprangen andere Tiere (Protokolle der Norsk Moskus A/S. 1970, unveröffentlicht). TENER (1965) berichtet von einem Fall, daß ein noch nicht geschlechtsreifer Bulle einen anderen gleichaltrigen besprang.

Ein andermal sah er einen zweijährigen Bullen einen anderen zweijährigen bespringen.

Bei den Bullen machten sich der Brunftgeruch und die wachsende Aggressivität bemerkbar, die zu den Bullenkämpfen führte (TENER 1954). Während der Brunft tröpfelt dauernd Harn, der den Bullen den spezifischen Geruch gibt. Sie fressen wenig und legen sich nur hin, wenn die Kühe wiederkauen (TEAL 1959).

PEDERSEN (1942 a) berichtet, daß er einmal einen Moschusochsen sah, der eine Brunftgrube anlegte, wie sie beim Elch bekannt ist. Er machte das durch Scharren und Stoßen mit den Vorderläufen. Nachher setzte er dort Harn ab.

Seine Stimme läßt der Stier nur zur Brunftzeit hören; sie hat entfernte Ähnlichkeit mit dem Brüllen eines Hausrindes (PEDERSEN 1958).

Zur Brunsterkennung schnüffelt der Bulle an der Kuh (TEAL 1959).

Das Vorspiel beginnt aggressiv mit Kopfstößen und halbernsten Kämpfen. Dann stehen die Tiere in Kopf-Schwanz-Position und der Bulle hebt oft ein Bein und streicht damit über die Flanken und den Bauch der Kuh. Wenn die Kuh das duldet, dreht er sich um und beriecht ihre Genitalien, wobei er oft den Kopf hebt, die Oberlippe zurückzieht und die Zähne zeigt. Dann folgt das Bespringen.

Aber oft geht die Kuh ein paar Schritte weiter, und das Spiel beginnt von neuem (WILKINSON 1970). Ähnlich beschreibt auch TEAL (1959) das Vorspiel.

Erfolglose Begattungsversuche wurden im August 1958 am Lake Hazen beobachtet: Als eine Kuh aufstand, lief der Bulle sofort zu ihr und besprang sie 20 Sekunden lang. Kurz darauf machte er drei weitere Versuche, aber jedesmal ging die Kuh ein paar Schritte weiter (TENER 1965).

3.3.2 Eigene Beobachtungen

3.3.2.1 Ungerichtetes Brunstverhalten

Die Bullen zeigten schon Ende Juli deutliches Interesse an den weiblichen Tieren und große Aggressivität gegenüber anderen Stieren. Die ersten Kühe, die Brunsterscheinungen zeigten, konnten sowohl in Nordnorwegen, wie im Dovrefjell erst Ende August beobachtet werden.

Die Geschlechtsreife scheint bei den Kühen im Dovrefjell schon im Alter von einem Jahr und vier Monaten eingetreten zu sein. Mehrmals zeigten Bullen deutliches Interesse an diesen Tieren, zweimal wurden Aufsprünge auf Jungkühe dieses Alters beobachtet, wobei nicht sicher war, ob der Deckakt auch vollendet wurde, oder ob es sich nur um Aufsprungversuche handelte.

K ü h e zeigen nur wenige Brunstsymptome. Als einziges fiel auf, daß sie sich bei Beginn der Brunst öfter in der Nähe des Bullen aufhielten.

In einigen Fällen waren deutliches Drängen zum Bullen und Genitalkontrollen feststellbar. Es konnte weder ein Aufspringen, noch besondere Unruhe beobachtet werden.

Anders als bei den weiblichen Tieren waren bei den B u l l e n deutlich die allgemeine Unruhe und die wachsende Aggressivität zu beobachten. Die Zunahme der Aggressivität drückte sich nicht nur in Kämpfen mit Fremdbullen um die Herde aus (siehe 3.2.3.2 und 3.2.4.2), sondern auch in der Unduldsamkeit gegenüber Menschen. Während es außerhalb der Brunftzeit nicht besonders gefährlich war zu den Bullen auf der Insel ins Gehege zu gehen, war während der Brunftzeit äußerste Vorsicht geboten. Als weiteres Brunftsymptom ist das Aufreißen des Bodens und das Abreissen von Wurzeln mit den Hörnern, ein Verhalten, das bei den Rindern als "Bodenhornen" bezeichnet wird, bei Moschusochsen häufig zu beobachten (Abb. 20).

Ein weiteres typisches Brunftverhalten ist das Anlegen von sogenannten Brunftgruben (Abb. 21). Dabei wird durch Scharren mit den Vorderbeinen, manchmal unterstützt durch Graben mit den Hörnern, der Boden aufgewühlt. In einigen Fällen setzte der Bulle anschliessend Harn in der Grube ab.

Häufig, insbesondere auch bei Annäherung eines Bullen, aber auch von Menschen, wurde das Reiben der Infraorbitaldrüsen an Ästen, am Boden und an Felsbrocken beobachtet. Es handelt sich dabei um Drüsen, die während der Brunftzeit besonders deutlich sichtbar werden und einen charakteristischen Duft abgeben.

Abb. 20:
Bodenhornen eines erwachsenen Bullen.
Während der Brunft reißen Stiere häufig mit den Hörnern den Boden auf.

Abb. 21:
Brunftgrube

Zur Brunftzeit legen Stiere mit den Hörnern und durch Scharren Gruben an und setzen dort Harn ab.

Sie sitzen ventral des medialen Augenwinkels. Dieses Reiben findet auch in Zusammenhang mit dem Anlegen der Brunftgruben statt.

Während der Brunftzeit gibt der Bulle häufig zwei verschiedene Laute von sich, die bestimmten Situationen entsprechen. Der eine Laut ist ein tiefes Brummen das der Bulle äußert, wenn er Kühe, die sich weiter entfernt haben, anlocken will. Der andere Ton wird unmittelbar vor dem Aufsprung, oder bei mißglückten Aufsprüngen auch danach in großer Erregung abgegeben. Es handelt sich dabei um eine stoßartige Expiration durch die Nase.

Der Zeitpunkt der Geschlechtsreife ist bei Wildtieren schwierig zu erfassen. Erstes deutlich markiertes sexuelles Interesse wurde mehrfach bei männlichen Tieren im Alter von einem Jahr und vier Monaten beobachtet. Sie führten Genitalkontrollen bei erwachsenen weiblichen Tieren durch.

Noch deutlicher war das sexuelle Interesse bei zweijährigen Tieren, die nur durch die Unduldsamkeit des Herdbullen daran gehindert wurden, Kühe zu decken. Der jüngste Bulle, der eine eigene Herde besaß, war drei Jahre und drei Monate alt.

Ein weiteres Phänomen war das gehäufte Auswandern von Bullen während der Brunftzeit aus ihrem Aufenthaltsgebiet im Dovrefjell (Abb. 12).

3.3.2.2 Gewinnen einer Herde durch den Bullen

Zur Brunftzeit ist es das Ziel eines jeden Bullen, eine Herde zu gewinnen. Da außerhalb der Brunftzeit Kühe und männliche Tiere ab drei Jahren in der Regel getrennt leben (das gilt zumindest für die Tiere im Dovrefjell), müssen Bullen jedes Jahr aufs Neue um eine Herde kämpfen. Bei diesem Vorgang lassen sich drei Abschnitte unterscheiden:

a) Seitliches Vorbeilaufen an der Herde

Dabei läuft der Bulle mehrmals mit erhobenem Kopf an der Peripherie der Herde auf und ab.

b) Breitseitimponieren

Der Bulle stellt sich im Abstand von 20 bis 30 m quer zur Herde. Dabei gibt er öfters einen charakteristischen Laut, ein tiefes Brummen, ähnlich wie beim Hausrind,ab.

c) Zusammentreiben der Herde

Sobald ein Bulle eine Herde gewonnen hat, unternimmt er Brunstkontrollen bei allen weiblichen Tieren ab zweieinviertel Jahren (eventuell schon eineinviertel Jahren) (siehe 3.3.2.3).

Falls in der Herde schon ein Bulle ist, kommt es entweder zum Bullenkampf (siehe 3.2.3.2 und 3.2.4.2) oder aber der Herdbulle verläßt freiwillig die Herde und der neue Bulle übernimmt sie, wobei er als erstes Brunstkontrollen durchführt.

In zwei der beobachteten Fälle, in denen der Bulle freiwillig die Herde verließ, war dieser dreieinviertel Jahre alt.

3.3.2.3 Brunsterkennung am weiblichen Tier

a) Durchführung von Harn- und Genitalkontrollen

Während der Brunstzeit beriecht der Bulle regelmäßig den Genitalbereich der weiblichen Tiere. Dabei schnüffelt er an den sich unterhalb der Vulva befindlichen Haaren (Abb. 22). Während des Urinierens der weiblichen Tiere bleibt an diesen langen Haaren der Harn haften. Manchmal beroch ein Bulle, nachdem die Kuh Harn abgesetzt hatte, an dieser Stelle den Boden.

Die jüngsten Tiere bei denen der Bulle regelmäßig Genitalkontrollen vornahm, waren im Vorjahr geboren und nun also mindestens 15 Monate alt. Die Genitalkontrollen werden jedoch nicht bei allen weiblichen Tieren dieses Alters vorgenommen.

Die jüngsten männlichen Tiere, die Genitalkontrollen bei Kühen vornahmen, waren etwa ein Jahr und drei Monate alt. Allerdings müssen sie sich bei Annäherung an weibliche Tiere vor dem Herdbullen in Acht nehmen. Er duldet schon bei eineinvierteljährigen Jungbullen keine Genitalkontrollen an Kühen. Diese gelingen nur in großem Abstand vom Herdbullen, oder wenn der Bulle selbst abgelenkt ist, etwa durch eine brünstige Kuh, oder durch einen Kampf.

Abb. 22:
Brunstkontrolle eines Bullen an einer Kuh.
An den langen Haaren ventral der Vulva bleibt während des Harnabsetzens der Kuh der Harn haften.

Abb. 23:
Beginn einer Aufsprungintention des Bullen.
Im nächsten Augenblick streicht der Bulle mit dem Kopf über den Lendenbereich der Kuh und drängt dabei kräftig an sie heran. Die Kuh ist K_3 der Herde 1 im Dovrefjell.

In solchen Fällen wurde mehrmals beobachtet, wie 2 1/4-Jährige und 3 1/4-Jährige, die noch in der Herde geduldet wurden, Genitalkontrollen an Kühen vornahmen und sie auch zu bespringen versuchten. Zweimal sah ich männliche Jungtiere an weiblichen Jungtieren Genitalkontrollen vornehmen.

An das Beriechen des Harns schließt sich häufig das Flehmen an. Dabei wird der Kopf weit nach vorne und nach oben gestreckt, die Oberlippe hochgezogen und Luft eingesogen. Das Maul ist leicht geöffnet.

In folgenden Situationen werden gehäuft Genitalkontrollen vorgenommen:

I) Am Ende einer Liegephase unmittelbar nach dem Aufstehen. Der Bulle führt Genitalkontrollen bei allen geschlechtsreifen weiblichen Tieren durch.

II) Am Ende einer Freßperiode vor dem Hinlegen.

III) Nach dem Gewinn einer Herde. Auch wenn die Kühe liegen, werden sie dazu nochmals aufgetrieben.

IV) Im Proöstrus und Östrus einer Kuh

Wenn eine Kuh brünstig wird, hält sich der Bulle bevorzugt in ihrer Nähe auf und nimmt laufend Genitalkontrollen vor. Dies kann sogar während der Liegephasen geschehen.

Außerdem werden an Kühen, die beim Fressen zufällig am Bullen vorbeikommen, Genitalkontrollen durchgeführt.

Die Genitalkontrollen werden sehr intensiv vorgenommen, ihre Dauer schwankte zwischen etwa 10 Sekunden und 6 Minuten.

b) Prüfung der Duldungsbereitschaft-Aufsprungintentionen

Es lassen sich zwei Arten von Aufsprungintentionen unterscheiden:

I) Eine Methode, eine Kuh auf Aufsprungbereitschaft zu prüfen, besteht in einem kurzen kräftigen Streichen des Unterkiefers über den Rücken der Kuh, wobei der Bulle nahe an sie heranrückt und sein Gewicht auf die Hinterbeine verlagert. Das Streichen kann von hinten über den Sakralbereich, oder in verkehrtparalleler Stellung über den Lendenbereich geschehen (Abb. 23).

II) Laufschlag

Der Laufschlag besteht in einem Anheben eines gestreckten Vorderbeins, das von hinten an den seitlichen, oder caudalen Bereich des Oberschenkels der Kuh geschlagen wird. In verkehrtparalleler Stellung wird der Fuß an den Unterbauch geschlagen. Der Laufschlag erfolgt nur in der Einzahl. Innerhalb eines Prüfens auf Aufsprungbereitschaft wurden bis zu vier Laufschläge durchgeführt.

Ist die Kuh noch nicht aufsprungbereit, geht sie ein paar Schritte weiter. In Einzelfällen kann es geschehen, daß Kühe den Bullen mit der Stirn kräftig in die Seite stoßen. Die Dauer einer Prüfung auf Paarungsbereitschaft war sehr variabel. Sie betrug - gerechnet vom Beginn der Genitalkontrolle bis zum Aufsprung - zwischen 10 Sekunden und 28 Minuten.

c) Tagesverteilung und Häufigkeit der Brunstkontrollen

In den Tab. 13 und 14 wurden zwei verschiedene Herden berücksichtigt und dabei an je zwei Tagen die Genitalkontrollen und Aufsprunginten-tionen protokolliert.

Wie aus Tab. 14 ersichtlich ist, waren die Genitalkontrollen über den ganzen Tag verteilt, aber es gab zwei deutliche Schwerpunkte. Der erste liegt am Morgen zwischen 6 und 9 Uhr, das ist im August die Zeit der zweiten Freßperiode (Abb. 25 a und b). Während der ersten Freßperiode, die meist zwischen 3 und 4 Uhr beginnt, führt der Bulle gleich nach dem Aufstehen Genitalkontrollen durch, gibt sich aber dann intensiv dem Fressen hin. Erst während der zweiten Weideperiode beschäftigt sich der Bulle mehr mit den weiblichen Tieren und kommt dadurch wesentlich weniger zum Fressen.

Herde	Anzahl der weibl.Tiere ab 1 1/4 J.		Anzahl Genitalkontrollen und Aufsprungintentionen
A	3	1. Tag	75
		2. Tag	96
B	5	1. Tag	86
		2. Tag	64

Tab. 13: Anzahl der Genitalkontrollen und Aufsprungintentionen in zwei Herden im Dovrefjell an je zwei verschiedenen Tagen

Der zweite Schwerpunkt liegt am späten Nachmittag zwischen etwa 16.00 Uhr und dem Einbruch der Dunkelheit

Uhrzeit	Anzahl Brunstkontr.	%-Anteil	Uhrzeit	Anzahl Brunstkontr.	%-Anteil
Morgendämmerung bis $6.^{00}$	25	7,8	Morgendämmerung bis $9.^{00}$	123	38,3
$6.^{00}$- $9.^{00}$	98	30,5			
$9.^{00}$-$12.^{00}$	20	6,2	$9.^{00}$-$15.^{00}$	56	17,4
$12.^{00}$-$15.^{00}$	36	11,2			
$15.^{00}$-$18.^{00}$	94	29,3	$15.^{00}$ bis Dunkelheit	142	44,3
$18.^{00}$-Dunkelheit	48	15,0			
	321	100,0		321	100,0

Tab. 14: Tagesverteilung der Brunstkontrollen in zwei Herden im Dovrefjell an je zwei verschiedenen Tagen.
Die Morgendämmerung begann zwischen etwa 2.30 und 3.30. Der Eintritt der Dunkelheit war zwischen etwa 20.30 und 21.30.

An den vier Tagen, die in den Tabellen 13 und 14 und in Abb. 24 ausgewertet wurden, unternahmen die Bullen ca. 80 Brunstkontrollen pro Tag. Die durchschnittliche Dauer bei 100 Messungen betrug 86,6 Sekunden. Das bedeutet, daß ein Bulle bei 80 Genitalkontrollen täglich etwa 116 Minuten, also fast 2 Stunden mit Genitalkontrollen verbringt. Da die Genitalkontrollen fast nur während der Weideperioden unternommen werden, kommt der Bulle bedeutend weniger zum Fressen als die übrigen Tiere (siehe auch 3.5.2.4).

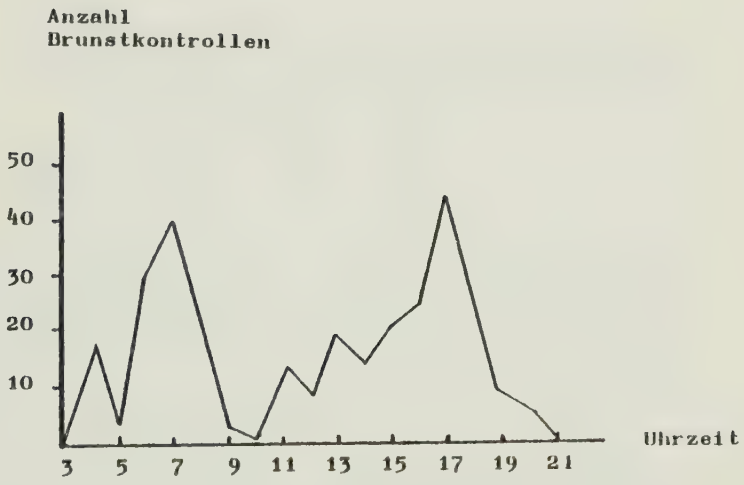


Abb. 24: Tagesverteilung von Brunstkontrollen an vier Tagen von zwei verschiedenen Bullen

3.3.2.4 Aufsprungversuche

Wenn die Kühe nach Laufschlag und Aufsprungintention stehenbleiben, kann es zum Aufsprung des Bullen kommen. Laufschlag und Aufsprungintention gehen allerdings nicht grundsätzlich dem Aufsprung voran. In zwei Fällen unternahm ein Bulle nach einer Genitalkontrolle sofort einen Aufsprung. Ein Aufsprung ohne vorherige Genitalkontrolle wurde jedoch nie beobachtet.

Auffällig war, daß ein 3 1/4-jähriger Jungbulle wesentlich häufiger (vergebens) aufsprang, als ältere Bullen. Allerdings konnte nicht genügend Zahlenmaterial gesammelt werden, um darüber quantitative Angaben machen zu können.

Die Aufsprünge gehen folgendermaßen vor sich: Der Bulle legt sein Gewicht ganz auf die Hinterglied-maßen und springt so auf die Kuh, daß die Vorderbeine cranial der Hüfthöcker zu liegen kommen. Der Penis ist dabei ausgeschachtet. Die Aufsprungversuche dauerten zwischen ungefähr zwei und sieben Sekunden (gemessen wurden 1,8 bis 6,7 Sekunden). Mehrmals wurde beobachtet, wie Bullen Kühe von der Seite und sogar von vorne besprangen. Aufsprungversuche sind häufig von einem Brunstlaut begleitet (siehe 3.3.2.1).

3.3.2.5 Verhältnis der Häufigkeit von Brunstkontrollen, Aufsprungintentionen und Aufsprungversuchen

Wie aus Tab. 15 ersichtlich, ist eine deutlich abnehmende Reihenfolge im Verhältnis von Harn- bzw. Genitalkontrollen zu Laufschlägen, zum Streichen des Kopfes über den Rücken der Kuh und Aufsprungversuchen feststellbar.

Nur bei einem Zwölftel der Tiere, an denen Genital- bzw. Harnkontrollen durchgeführt wurden, wurden Aufsprungversuche durchgeführt.

Kuh Nr.	Genital- bzw. Harnkontrollen	Laufschläge	Streichen des Kopfes über den Rücken der Kuh	Aufsprungversuche
K_1	20	8	5	2
K_2	17	9	5	2
K_3	22	7	3	1
Gesamt	59	24	13	5
Verhältn.	11,8	4,8	2,6	1

Tab. 15: Verhältnis der Häufigkeit von Harn- bzw. Genitalkontrollen, Aufsprungintentionen und Aufsprungversuchen

(Herde A, 2. Tag in Tab. 13)

3.3.2.6 Paarung

Während der ganzen Beobachtungszeit konnte nur einmal ein Aufsprung, bei dem es sich möglicherweise um eine vollständige Paarung handelte, beobachtet werden. Dabei besprang ein Bulle eine eineinvierteljährige Jungkuh. Der ganze Vorgang dauerte 12 Sekunden. Das Jungtier blieb nicht stehen, sondern ging während des Deckakts einige Schritte weiter, wobei der Bulle jedoch gut folgen konnte. Es konnte nicht mit Sicherheit beobachtet werden, daß eine Imissio und Ejakulation stattfand, da der Aufsprung zwar aus nur etwa 15 m Abstand beobachtet wurde, aber Nebel die Sicht erheblich behinderte.

Die Paarungsfrequenz scheint gering zu sein, da sowohl der Tierpfleger in Kvaenangen, als auch andere Personen, die teilweise jahrelang Kontakt mit den Tieren hatten, nie eine Paarung sahen.

3.3.2.7 Aufsprünge auf gleichgeschlechtliche Partner

Es wurden nie Aufsprünge von Kühen auf Kühe beobachtet. Jedoch konnte ich mehrmals gegenseitige Aufsprünge von männlichen Jungtieren im Alter von 1 1/4 Jahren sehen. Einmal besprang ein männliches Kalb ein anderes männliches Kalb.

3.4 Mutter- Kind- Verhalten

3.4.1 Literatur

Die Trächtigkeitsdauer wird mit 8 1/2 Monaten (PEDERSEN 1958), 246 Tagen (TENER 1965) und 249 - 252 Tagen (ALENDAL 1971 a) angegeben.

Die Geburten finden in Kanada von Mitte April bis Anfang Juni (TENER 1954, 1965), Ende April bis Ende Mai in Grönland (PEDERSEN 1958) und im Dovrefjell ausnahmsweise noch Ende Juli (ALENDAL 1971 b) statt. In der Regel wird nur ein Kalb geboren. Die einzigen bekannten Zwillinge wurden unter tierärztlicher Hilfe tot geboren (WILKINSON 1971 a).

Die Dauer der Geburt vom Beginn der Wehen gerechnet, beträgt etwa zwei Stunden. Die Austreibungsphase der Geburt beginnt etwa 20 bis 30 Minuten nach dem Blasensprung (WILKINSON 1970). Während der Geburt kann die Kuh liegen oder stehen. Nach der Geburt leckt die Mutter das Kalb und stößt es öfters in die Seite (WILKINSON 1970, LENT 1974, LITHNER o. Jahreszahl). Das erste Saugen findet etwa 40 Minuten nach der Geburt statt. Das Kalb steht dabei in spitzem Winkel zur Kuh. Beim Lecken des Kalbes zeigt die Kuh öfters ein Flehmen und das Neugeborene gibt mehrmals Laute von sich. Die Saugdauer und -häufigkeit beträgt bei Kälbern unter 6 Wochen drei Minuten bei 6 - 8 maligem Saugen pro Tag, bei Kälbern über zwei Monaten nur ca. 30 Sekunden bei 2 - 4 maligem Saugen pro Tag (LENT 1970 und 1974).

LENT beobachtete auch, daß Kälber und Mütter vor dem Saugen über eine größere Distanz akustisch miteinander in Kontakt traten und die Mutter das Kalb so zum Trinken anregte. In Einzelfällen trieb sie auch das Kalb auf um es zum Saugen zu animieren. Im Alter von zwei Monaten und mehr werden die Kälber dagegen von der Mutter öfters weggestoßen, um sie am Trinken zu hindern.

LENT (1970) beschreibt eine starke Reduzierung des Säugens bis zum vierten Monat. TENER (1965) glaubt, daß Kälber bis zum Alter von 15 Monaten saugen, während die eingeführten Kälber auf Nunivak Island wesentlich früher entwöhnt sind. Nach WILKINSON (1970) trinken wildlebende Kälber mindestens ein Jahr. Andernfalls wären sie im Winter zu klein und zu schwach. Deshalb sollen wilde Kühe nur alle zwei Jahre konzipieren.

Nach TENER (1965) besteht bis zum Alter von einem Jahr eine enge Bindung zwischen Mutter und Kind. Häufig sucht das Kalb Schutz bei der Mutter.

Schon im frühen Alter werden Kälbergruppen gebildet, obwohl die Kälber beim Liegen mit der Mutter oft engen Kontakt haben (LENT 1970).

3.4.2 Eigene Beobachtungen

3.4.2.1 Dauer der Trächtigkeit

Stier Nr.	Kuh Nr.	Paarungszeitraum	Geburtsdatum	Trächtigkeitsdauer (Tage)			
				min.	max.	Mittelwert $\bar{x}$	max. Abweichung
1972							
9	6	30.10.- 5.12.	29. 6.73	207	243	225	18
	13	18. 9.- 5.12.	1. 6.73	179	257	218	39
	15	7.10.- 5.12.	27. 5.73	174	233	203,5	29,5
10	2	19. 9.- 5.12.	19. 5.73	166	243	204,5	38,5
	10	19. 9.- 5.12.	6. 7.73	214	291	252,5	38,5
1973							
7	8	8. 8.-21. 9.	29. 5.74	251	295	273	22
9	2	15. 8.-21.10.	22. 5.74	214	281	247,5	33,5
1	6	14. 6.- 8. 9.	7. 5.74	242	328	285	43
1974							
5	9	14. 6.-22.10.	11. 5.75	202	332	267	65
	14	14. 6.-22.10.	6. 5.75	197	327	262	65
	3	14. 6.-22.10.	13. 5.75	204	334	269	65
1975							
1	7	10. 8.-29. 9.	8. 5.76	223	273	248	25
1976							
6	9	10. 8.- 1.10.	26. 5.77	238	290	264	26
	11	10. 8.- 1.10.	22. 6.77	265	317	291	26
	15	10. 8.- 1.10.	20. 6.77	263	315	289	26
5	7	10. 8.- 1.10.	3. 5.77	215	267	241	26
	10	10. 8.- 1.10.	4. 5.77	216	268	242	26
	14	10. 8.- 1.10.	17. 5.77	229	281	255	26
			Durchschnitt			252,1	

Tab. 16: Übersicht über die mögliche Trächtigkeitsdauer bei Kühen auf den Årøyene in Kvaenangen 1972 - 1976

Die in den Tab. 16 und 17 angegebenen Daten entstammen Aufzeichnungen der Norsk Moskus A/S. Aus den ermittelten Werten konnte die maximale und minimale mögliche Trächtigkeitsdauer errechnet werden. Zusätzlich ist der Mittelwert $\bar{x}$ und der max. Fehler angegeben. Als Durchschnittswert sämtlicher möglicher Trächtigkeitsdauern ergaben sich 252,1 Tage (s = 26,5 Tage). Dieser Wert ist natürlich bei der großen möglichen Abweichung nicht besonders aussagekräftig. Wertvoller erscheinen die Daten in Tab. 17, in der die größte Minimumträchtigkeitsdauer und geringste Maximalträchtigkeitsdauer angegeben ist.

Kuh Nr.	Paarungszeitraum	Geburtsdatum	Trächtigkeitsdauer min.	Trächtigkeitsdauer max.
15	7.1o.- 5.12.72	27.5.73	174	233
6	3o.1o.- 5.12.72	29.6.73	2o7	243
2	19. 9.- 5.12.72	19.5.73	166	243
15	1o. 8.- 1.1o.76	2o.6.77	263	315
11	1o. 8.- 1.1o.76	22.6.77	265	317

Tab. 17: Übersicht über die maximal und minimal mögliche Trächtigkeitsdauer bei Kühen in den Jahren 1972 bis 1976 der Norsk Moskus A/S.

Die Zahlen besagen, daß ein Tier mindestens 265 Tage trächtig war und ein anderes schon mit 233 Tagen ihr Kalb voll ausgetragen hatte. Der Mittelwert der beiden Zahlen beträgt 249 Tage. Dieser Wert weicht nur 3,1 Tage von dem Mittelwert in Tabelle 16 ab.

3.4.2.2 Zeitpunkt der Geburt

Die in Tab. 16 angegebenen Kühe hatten einen Paarungszeitraum vom 14.6. (1974) bis 5.12. (1972) zur Verfügung, also fast ein halbes Jahr. Trotzdem sind sämtliche Kälber innerhalb eines Zeitraums von 65 Tagen (3.5. - 6.7.) geboren, wobei der Schwerpunkt eindeutig im Mai liegt: 12 der 18 Kälber wurden im Mai geboren. Die entsprechenden Konzeptionsdaten müssen also zwischen 1. September und 1. November liegen.

3.4.2.3 Kuh- Kalb- Beziehungen

Die Kälber waren während der Beobachtungszeit zwischen etwa 6 Wochen und 4 Monaten alt. Kühe scheinen ihre Kälber mit drei Methoden erkennen zu können:

a) olfaktorisch

Insbesondere beim Säugen, bei dem das Kalb der Kuh spitzwinklig zugekehrt ist, aber auch wenn sich Kuh und Kalb beim Fressen nahe kommen, beriecht die Kuh den Analbereich des Kalbes. Auch umgekehrt scheint das Kalb durch Genitalkontrollen seine Mutter zu erkennen. Jedenfalls konnten mehrmals Genitalkontrollen von Kälbern an Kühen beobachtet werden.

b) akustisch

Mehrfach lockten Mütter ihre Kälber mit einem "Lockruf" zu sich. Der Laut ähnelt dem klagenden Muhen einer Hauskuh.

Auf den Lockruf hin war öfter eine Antwort des Kalbes zu vernehmen, das dem Mähen eines Lammes ähnlich war. In einem Falle trat eine Kuh mit ihrem etwa 4 Monate alten Kalb auf diese Weise über eine Entfernung von etwa 1 km in Verbindung (es handelte sich um offenes, unbewaldetes Gelände, in dem Geräusche weit zu hören waren). Das Kalb war bei Annäherung zweier Herden "versehentlich" in die andere Herde gekommen. Es antwortete mit vorher genanntem Mähen. Daraufhin ging die Kuh zum Kalb und holte es zur Herde zurück, wobei sie sich gegenseitig mehrmals akustisch verständigten. Es scheint also, als ob sich Kuh und Kalb gegenseitig akustisch erkennen können.

c) visuell

Es ist schwierig nachzuweisen, ob eine Kuh ihr Kalb mit Sicherheit visuell zu erkennen vermag. Öfters wurde beobachtet, wie Kühe fremde Kälber ohne vorherige olfaktorische und akustische Kontaktaufnahme bei Annäherung wegjagten. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß dies bisweilen auch beim eigenen Kalb geschah.

Es wurde beobachtet, daß sich Kälber im Alter von etwa 6 Wochen gelegentlich weit entfernt von der Mutter in der Nähe anderer Kühe befanden. Dies ist für Kälber diesen Alters ungewöhnlich.

Während der Beobachtungszeit waren die Kälber etwa zwischen 6 Wochen und 4 Monate alt und die Jungtiere entsprechend 1 Jahr älter.

Um diese mehr als einjährigen Tiere schien sich keine Kuh mehr zu kümmern. Es konnten jedenfalls keine engeren Beziehungen zwischen Kühen und einjährigen Jungtieren beobachtet werden.

Kälber mit etwa 6 - 8 Wochen bleiben noch sehr nahe bei der Mutter (etwa in einem Bereich von 50 m). Aber schon kurz danach sind die Kälber innerhalb der Herde weit verstreut und haben während der Freßperioden nur selten Kontakt zur Mutter.

Mit 4 Monaten sind die Kälber schon ziemlich selbständig und es kann geschehen, daß sich einzelne ganz von der Herde entfernen (siehe 3.4.2.3 b), das Kalb ist ein Beweis dafür, daß die Bindung nicht sehr stark ist). Nur während der Liegephasen (und beim Saugen), in denen alle Tiere meist eng beieinander liegen, kann es auch bei 4 Monate alten Kälbern noch zum Körperkontakt mit ihrer Mutter kommen.

Während einer der nächtlichen Beobachtungen waren die häufigen Suchrufe der Kälber auffällig.

3.4.2.4 Säugeverhalten

Ich konnte nie feststellen, daß eine Kuh ein Kalb von sich aus zum Saugen animierte. Wenn ein Kalb trinken wollte, machte es sich mit 3 bis 8 kräftigen Kopfstößen am Unterbauch der Kuh bemerkbar. Daraufhin blieb die Kuh, falls sie das Saugen zuließ, stehen und ließ das Kalb trinken. Andernfalls ging sie weiter.

Kuh und Kalb stehen in der Regel spitzwinklig zueinander. Dabei führt die Kuh beim Kalb im allgemeinen eine Geruchskontrolle im Analbereich durch.

Es wurden keine systematischen Beobachtungen über Dauer und Häufigkeit des Saugvorganges angestellt. Doch scheinen die Kälber im Alter von über 2 Monaten nur noch recht selten zu saugen. In diesem Alter weiden die Kühe schon regelmäßig mit den erwachsenen Tieren und kauen mit ihnen zusammen wieder.

Die Dauer der beobachteten Saugakte schwankte zwischen 15 und 40 Sekunden.

3.4.2.5 Störungen des mütterlichen Verhaltens

In einem Fall konnte 3 Tage lang beobachtet werden, wie ein sehr kleines Kalb von keiner Kuh der Herde versorgt wurde. Das Kalb fraß und lag allein. Es suchte öfters Kontakt zu anderen Tieren, wurde von diesen aber weggestoßen. Ob sich die Mutter nicht in der Herde befand, oder aber sich nur nicht um das Kalb kümmerte, blieb ungeklärt.

3.5 Freß- und Trinkverhalten

3.5.1 Literatur

Die wirtschaftliche Bedeutung der Moschusochsen liegt darin, daß sie die Vegetation der circumpolaren Landmasse dem Menschen zugänglich machen (PEDERSEN 1942 b).

In Grönland suchen Moschusochsen im Winter höher gelegene Gebiete mit vom Wind dünn gewehter Schneedecke auf, wandern im Frühling talwärts, um im Sommer und Herbst solche Gegenden aufzusuchen, die im Frühjahr und Anfang des Sommers noch von Schmelzwasser überrieselt werden (PEDERSEN 1936, 1942 a, 1958). TEAL (1958), TENER (1965), sowie SPENCER und LEUSSINK (1970) bestätigen dies für Kanada und Nunivak Island. Im Dovrefjell halten sich die Tiere im Winter im nieder- und mittelalpinen Gürtel in den am meisten dem Wind ausgesetzten und schneeärmsten Gebieten auf (in 950 - 1450 m Höhe). Im Frühling wandern sie hinunter in den Birkenwald (Drivdal), und ziehen im Sommer und Herbst wieder über die Baumgrenze (ALENDAL 1973).

Über die im Dovrefjell von Moschusochsen bevorzugten Pflanzen berichtet ALENDAL (1973) ausführlich. Gras ist die Hauptnahrung, doch im Sommer bevorzugen Moschusochsen die Kriechweide. In der warmen Jahreszeit benutzen sie die Mittagsstunden zur Ruhe und zum Wiederkauen, während sie des Nachts und in den Morgen- und Abendstunden äsen (PEDERSEN 1958), WILKINSON 1971 b). Die durchschnittliche Dauer von 19 Weideperioden betrug 86,6 Min. (s = 41,2 Min.) (WILKINSON et al. 1976).

Im Winter fressen Moschusochsen Schnee anstelle zu trinken (WILKINSON 1971 b). ALENDAL (1973) sah einige Male im Juni und Juli Tiere Schnee fressen und Eis schlecken.

Beim Fressen umschlingt der Moschusochse Grasbüschel mit der Zunge und reißt oder beißt sie ab, indem er die Oberlippe und die Zähne im Unterkiefer zusammenpreßt (TENER 1965, ALHEDEN 1974). Das Laub wird nach Elchmanier verspeist, indem die Zweige durch das Maul gezogen und dabei die Blätter abgestreift werden (PEDERSEN 1971).

Der Bulle frißt während der Brunftzeit sehr wenig und verliert deshalb an Gewicht (TEAL 1959).

Es ist bei einer Herde nicht üblich, mehr als einen Tag an einem Weideplatz zu bleiben. Dagegen können einzelne Bullen 2 - 3 Wochen im gleichen Gebiet weiden (TENER 1965).

3.5.2 Eigene Beobachtungen

3.5.2.1 Futteraufnahme

a) Herdenverhalten

Im allgemeinen fressen alle Mitglieder einer Herde gemeinsam. Diese Regel wird bisweilen durchbrochen:

1. Von 2 1/4- und 3 1/4-jährigen Jungbullen, die noch in der Herde geduldet werden, sich aber etwas abseits halten und sich in ihren Freß- und Liegezeiten oft deutlich von den anderen Herdenmitgliedern unterscheiden.

2. Von Kälbern, die bisweilen kurze Ruhepausen einlegen, während die anderen Tiere noch fressen.

Während der Weideperioden ist die Herde weit verstreut. Selbst bei nur sechs Herdenmitgliedern wurden Herdendurchmesser von etwa 150 m beobachtet. Die einzelnen Tiere scheinen einander kaum zu beachten. Selbst die mehr als sechs Wochen alten Kälber laufen alleine im gesamten Weidebereich der Herde umher. Ab und zu ist zu sehen, wie einzelne Tiere, die bemerkt haben, daß sie sich weit vom Herdenverband entfernt haben, ihre Richtung ändern, um zu den anderen Tieren zurückzukehren.

Zur Weidezeit ziehen Moschusochsen langsam und scheinbar planlos im Weidegebiet umher. Bisweilen kehren sie wieder zu dem Liegeplatz zurück, den sie vorher verlassen hatten.

b) Bewegungsablauf bei der Futteraufnahme.

Gras und Blätter werden abgerissen, indem die Oberlippe sie auf den unteren Zähne fixiert und dann der Kopf ruckartig zur Seite oder rückwärts bewegt wird. Bisweilen werden Blätter erst von der Zunge umschlungen, ins Maul gezogen und dann abgerissen.

Eine Besonderheit war die Aufnahme von Birkenblättern. Dabei werden die Äste durchs Maul gezogen und dabei die Blätter abgestreift. Oft knicken die Tiere mit dem Kopf und den Vorderbeinen ganze Birken um, stellen sich mit einem Vorderbein darüber, sodaß der Baum zwischen den Beinen liegt und lösen dann die Blätter in der beschriebenen Weise ab.

Manchmal konnte beobachtet werden, daß erwachsene Tiere, nur auf den Hinterbeinen stehend, mit den Vorderbeinen oben im Baum abgestützt, sich die Birkenblätter schmecken ließen.

c)Anzahl Bissen

Bei einigen probeweisen Zählungen machte ein Bulle beim Grasfressen zwischen 48 und 62 Bissen pro Minute, eine Kuh zwischen 55 und 75 Bissen pro Minute. Beim Fressen von Weidenblättern machte der Bulle dagegen durchschnittlich nur 32 Bissen pro Minute und ein 3 1/4-jähriger Jungbulle durchschnittlich 40 Bissen pro Minute.

3.5.2.2 Anzahl der täglichen Mahlzeiten

Zur Beurteilung wurden die neun 24 Std.-Beobachtungen herangezogen. In Kvaenangen konnte gleichzeitig die Kälbergruppe und die Gruppe im Gehege (3 Kühe und 1 Stier) beobachtet werden. Die Tiere im Dovrefjell und die erwachsenen Tiere auf den Krøyene nahmen täglich zwischen vier und sechs (Durchschnitt 5,0 Mahlzeiten täglich), die Kälbergruppe in Kvaenangen jeweils 6 Mahlzeiten ein (Tab. 18). In den Werten für die Liegeperioden ist die nächtliche Ruhepause nicht berücksichtigt.

Im Dovrefjell glichen sich die Kälber in ihren Mahlzeiten zum großen Teil den erwachsenen Tieren an. Es kam jedoch oftmals vor, daß sich Kälber, während der allgemeinen Ruhepausen erhoben und ein paar Minuten fraßen, und umgekehrt, daß sie sich legten, während die Kühe noch fraßen.

Herdenzusammensetzung	Ort	Anzahl der täglichen Freßperioden	Anzahl der täglichen Liegeperioden
Erwachsene Tiere, Jungtiere und Kälber	Dovrefjell	5 6 5 4 4 5	4 5 4 3 3 4
3 Kühe und 1 Stier	Kvaenangen	6 5 5	5 4 4
	Durchschnitt	5,0	4,0
Kälbergruppe	Kvaenangen	6 6 6	5 5 5
	Durchschnitt	6,0	5,0

Tab. 18: Übersicht über die Anzahl der Freß- und Liegeperioden während neun 24 Std.- Beobachtungen (die nächtliche Ruheperiode ist nicht berücksichtigt)

3.5.2.3 Tagesverteilung der Mahlzeiten

Die Mahlzeiten wurden in regelmäßigen Abständen über den ganzen Tag verteilt eingenommen (Abb. 25 a und 25 b). Die erste Mahlzeit wurde dabei in der Morgendämmerung zwischen etwa 2.30 Uhr und 5.30 Uhr eingenommen, die letzte in der Abenddämmerung (mit Ausnahme der Kälbergruppe) zwischen etwa 19 und 22 Uhr. Dabei passen sich die Tiere dem kürzer werdenden Tag mit Fortschreiten des Sommers an.

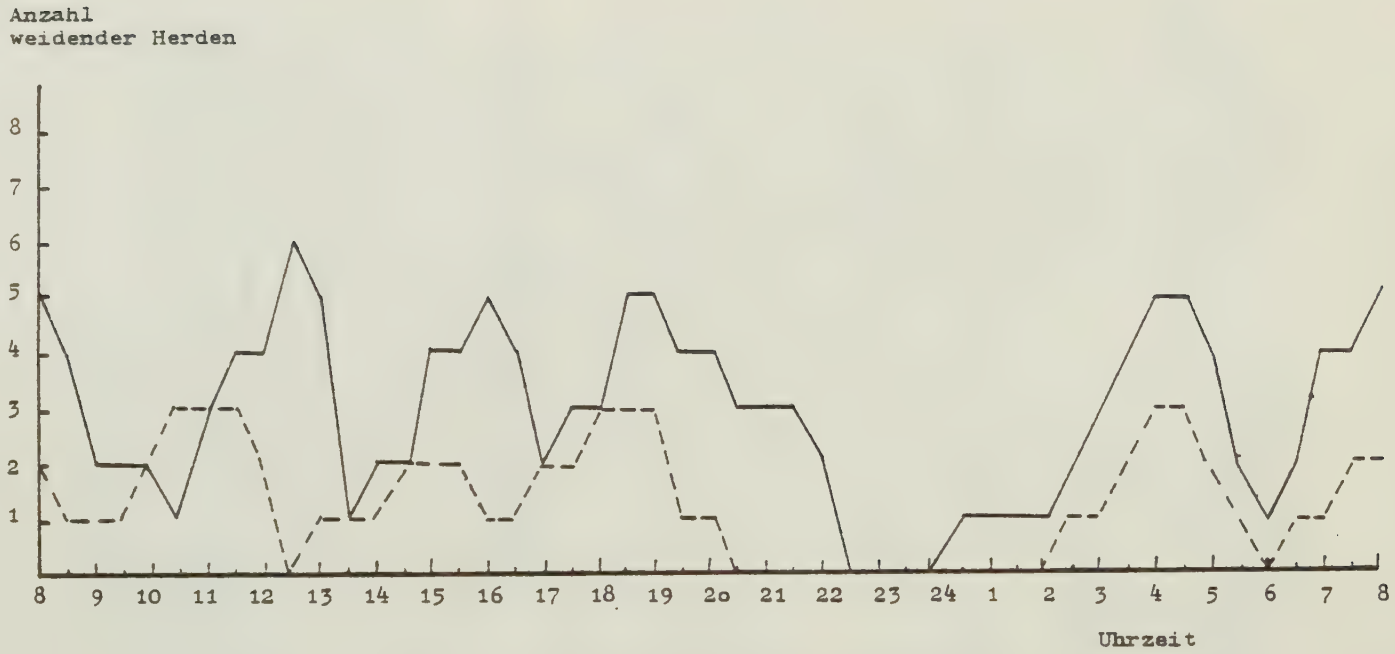


Abb. 25 a: Tagesverteilung der Freßperioden

——— Herden im Dovrefjell

– – – Kuhherde in Kvaenangen

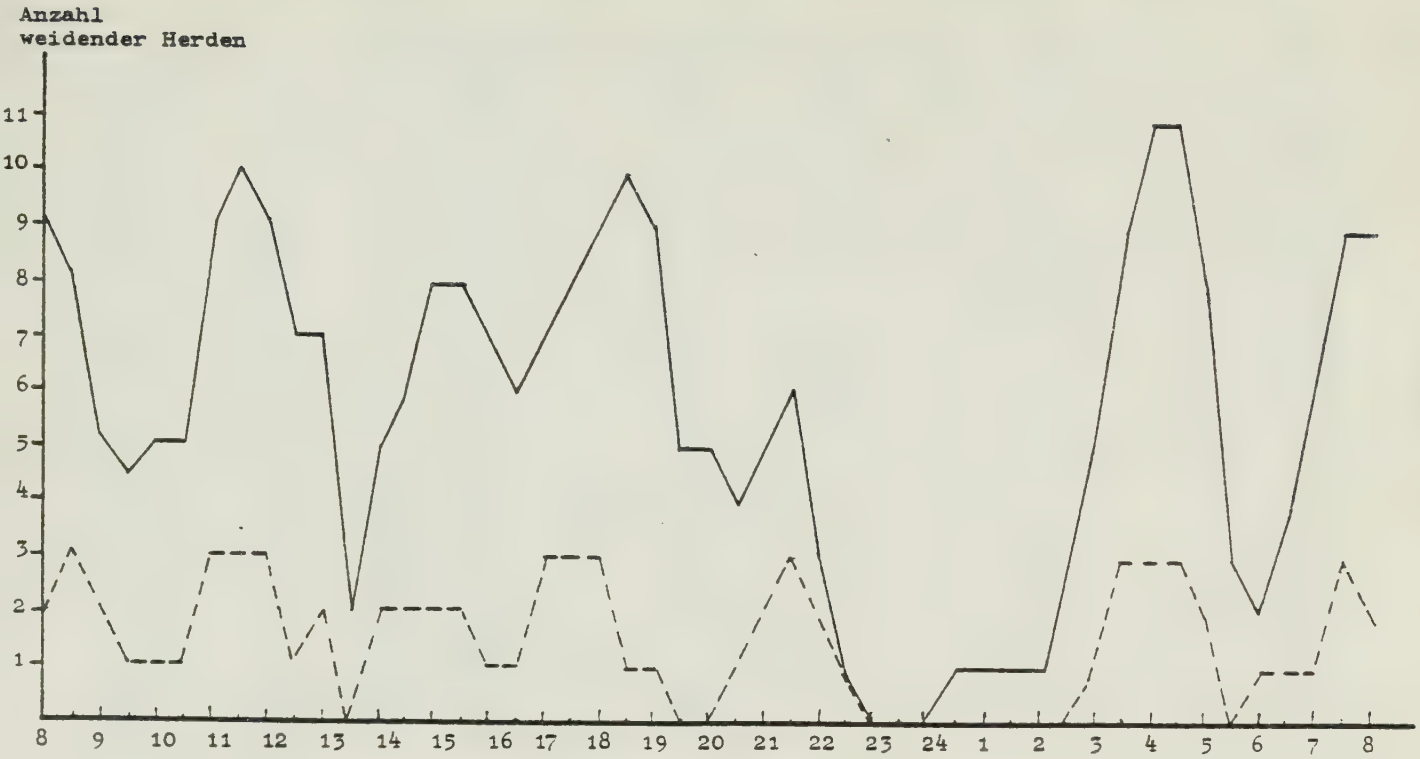


Abb. 25 b: Tagesverteilung der Freßperioden

– – – Kälbergruppe in Kvaenangen

——— alle Herden zusammen

Weitere Schwerpunkte der Futteraufnahme waren zwischen 7 und 9 Uhr, 11 und 13 Uhr sowie 15 und 17 Uhr.

Die Kälber in Kvaenangen nahmen am späten Abend nach Einbruch der Dunkelheit nochmals eine kurze Mahlzeit ein.

Während der neun 24 Std.-Beobachtungen weideten die Tiere während der Nacht nur einmal. Dabei handelte es sich um eine klare Vollmondnacht mit außergewöhnlich guter Sicht. In dieser Nacht waren die Tiere von 0.30 Uhr bis 3.00 Uhr morgens wach und weideten. Es waren dabei auffallend viele Suchrufe von Kälbern, Lockrufe von Kühen und Brunftlaute von Bullen zu hören. In dieser Nacht befanden sich etwa 30 Tiere gleichzeitig im Kaldvelldalen und es war allgemein eine große Unruhe festzustellen. Die nächtliche Weideperiode führte dazu, daß die erste folgende Mahlzeit nicht in der Morgendämmerung (sie begann um etwa 3.00 Uhr), sondern um 5.30 Uhr eingenommen wurde.

3.5.2.4 Dauer der Freßperioden

Bei 52 gemessenen Werten ergab sich für die durchschnittliche Dauer der Freßperiode einer Herde ein Wert von 1 Std. 49 Min. (109,1 Min.; s = 53,7 Min.), wobei die längste Freßperiode 4 Std. 43 Min. dauerte, die kürzeste 30 Minuten.

Bei der Kälbergruppe ergaben sich ein Mittelwert von 1 Std. 45 Min. (105,3 Min.; s = 24,0 Min.) bei 18 gemessenen Zeiten und Schwankungen zwischen 1 Std. 5 Min. und 2 Std. 54 Min.

3.5.2.5 Tägliche Freßdauer

Bei neun 24 Std.-Beobachtungen ergab sich eine tägliche Freßdauer zwischen 7 Std. 48 Min. und 11 Std. 49 Min. bei einem Durchschnitt von 9 Std. 58 Min. (siehe Tab. 19).

Ort	Datum	Freß-zeiten	Dauer der täglichen Liegezeiten		
			mit Nacht-liegeper.	Nacht-liege-periode	ohne Nacht-liegeper.
Dovre-fjell	10/11.8.75	652	788	302	486
	3/ 4.8.76	612	828	271	557
	8/ 9.8.76	709	731	174	557
	23/24.8.76	608	832	419	413
	25/26.8.76	592	848	448	400
	19/20.8.77	468	972	463	509
Kvae-nangen	5/ 6.9.77	689	751	377	374
	9/10.9.77	513	927	468	459
	11/12.9.77	539	901	504	397
Durchschnitt		598,0	842,0	380,7	461,3

Tab. 19: Tägliche Freß- und Liegedauer von Moschusochsenherden im Dovrefjell und in Kvaenangen (in Minuten)

Bei den drei 24 Std.-Beobachtungen der Kälbergruppe in Kvaenangen betrug die durchschnittliche tägliche Freßdauer 10 Std. 32 Min. (Tab. 20).

Datum	Freß-zeiten	Dauer der täglichen Liegezeiten		
		mit Nacht-liege-periode	Nacht-liege-periode	ohne Nacht-liege-periode
5/6. 9.77	637	803	319	484
9/10.9.77	613	827	272	555
11/12.9.77	645	795	330	465
Durchschnitt	631,7	808,3	307,0	501,3

Tab. 20 : Tägliche Freß- und Liegedauer bei drei 24 Std.-Beobachtungen der Kälbergruppe in Kvaenangen (in Minuten)

Während der Brunstzeit unterscheidet sich die Freßdauer der Bullen wesentlich von der der übrigen Tiere. Wie schon in 3.3.2.3 erwähnt, ergab sich für einen Bullen, wird die durchschnittliche Anzahl der Genitalkontrollen mit ihrer durchschnittlichen Dauer multipliziert, eine um etwa 2 Std. gegenüber den anderen Tieren verkürzte Freßzeit. Zusätzlich geht dem Bullen weitere Weidezeit verloren:

a) Er muß von einem Tier zum anderen gehen, um die Genitalkontrollen durchführen zu können.

b) Er ist in Kämpfe mit Fremdbullen verwickelt.

c) Allgemeines Brunftverhalten, wie Brunftgruben graben, Bodenhornen etc., nimmt obenfalls zusätzliche Zeit in Anspruch.

Bei zwei Einzelmessungen wurde eine verminderte Freßzeit von etwa 3 Std. pro Tag festgestellt, was ungefähr mit dem errechneten Durchschnittswert (siehe 3.3.2.3) unter Berücksichtigung von a) bis c) übereinstimmt. Dieser Wert ist nur ein Durchschnittswert. So konnte an einem einzelnen Tag festgestellt werden, daß ein Bulle fast gar nicht zum Fressen kam, während er an anderen Tagen weitgehend den Freßrhythmus der anderen Tiere mitmachte.

3.5.2.6 Wiederkauen

Bei den Kälbern in Kvaenangen wurde festgestellt, daß Kälber spätestens im Alter von 2 Monaten und 1 Woche wiederkauen können.

Tier	Alter (Tg.)	Anzahl Kaubew./Biß	Kaudauer/ Biß (sec.)	Kaubeweg./ Min.
k_3 weibl.	112	122	55	133,1
		90	42	128,6
		92	45	122,7
		118	53	133,6
Durchschnitt		105,5	48,8	129,7
k_5 weibl.	78	90	45	120,0
		92	46	120,0
		90	50	108,0
Durchschnitt		90,7	47,0	115,8

Tab. 21 : Anzahl und Geschwindigkeit von Kaubewegungen sowie Kaudauer pro regurgitierten Bissen bei Kälbern

Die Kälber machten beim Wiederkauen je regurgitierten Bissen durchschnittlich 98,1 Kaubewegungen, die Kühe 82,6, der Jungbulle Nisse 92,3 und die älteren Bullen 64,3 Kaubewegungen (Tab. 21 - 24).

Tier	Alter	Anzahl Kaubew./Biß	Kaudauer/ Biß (sec.)	Kaubew./ Min.
Nisse	4 Jahre	90 77 110	60 58 75	90,0 79,7 88,0
Durchschnitt		92,3	64,3	86,1
B_1	älter 4 Jahre	73	65	67,4
B_2	älter 4 Jahre	67 39 62 48	60 35 60 60	67,0 66,9 62,0 48,0
Durchschnitt		54,0	53,8	60,2
B_3	älter 4 Jahre	66	62	63,9

Tab. 22 : Anzahl und Geschwindigkeit von Kaubewegungen sowie Kaudauer pro regurgitierten Bissen bei Bullen

Dabei wird deutlich, daß die A n z a h l d e r K a u b e w e g u n g e n je regurgitierten Bissen altersabhängig bis zum Erwachsensein abnahm (Tab. 24).

Während die K a u f r e q u e n z des vierjährigen Bullen Nisse deutlich höher als die der älteren Bullen und Kühe lag, befanden sich die Werte der vierjährigen Kuh Wilja schon im Bereich jener der älteren Kühe. Die drei beobachteten erwachsenen Bullen machten je regurgitierten Bissen deutlich weniger Kaubewegungen als erwachsene Kühe.

Tier	Alter	Anzahl Kaubew. / Biß	Kaudauer/ Biß (sec.)	Kaubeweg. /Min.
K_6	8 Jahre	87	68	76,8
K_{16}	4 Jahre	86	68	75,9
K_9	8 Jahre	84	62	81,3
		74	53	83,8
		72	51	84,7
Durchschnitt		76,7	55,3	83,2
K_{10}	8 Jahre	90	65	83,1
		110	75	88,0
		86	60	86,0
Durchschnitt		95,3	66,7	85,7
K_3	8 Jahre	76	66	69,1
		90	84	64,3
		84	79	63,8
Durchschnitt		83,3	76,3	65,5
K_3D	älter 9 Jahre?	87	73	71,5
		74	62	71,6
		82	71	69,3
		69	60	69,0
		83	66	75,5
Durchschnitt		79,0	66,4	71,4
K_x	Alter unbekannt	50	60	50,0
	älter	36	27	80,0
	3 Jahre	77	59	78,3
		88	63	83,8
		74	51	87,1
		82	55	89,5
		90	71	76,1
Durchschnitt		71,0	55,1	77,3

Tab. 23: Anzahl und Geschwindigkeit von Kaubewegungen sowie Kaudauer pro regurgitierten Bissen bei Kühen

Bei Kälbern war die K a u d a u e r p r o B i s s e n deutlich kürzer, als bei den erwachsenen Tieren. Bei den beobachteten Kühen war der Durchschnittswert etwas größer als bei den Bullen, jedoch ist bei der beschränkten Anzahl der untersuchten Tiere der Unterschied nicht sehr aussagekräftig (siehe Tab. 24).

	Tier	Alter	Anzahl Kaubew./ Biß	Kaudauer/ Biß (sec.)	Kaubew. /Min.
Kälber	k_3	112 Tg.	105,5	48,8	129,7
	k_5	78 Tg.	90,7	47,0	115,8
Durchschnitt			98,1	47,9	122,9
Kühe	K_6	8 J.	87,0	68,0	76,8
	K_{16}	4 J.	86,0	68,0	75,9
	K_9	8 J.	76,7	55,3	83,2
	K_{10}	8 J.	95,3	66,7	85,7
	K_3	8 J.	83,3	76,3	65,5
	K_3 D	3 J.	79,0	66,4	71,4
	K_x	3 J.	71,0	55,1	77,3
Durchschnitt			82,6	65,1	76,1
Jungbulle	Nisse	4 J.	92,3	64,3	86,1
erw. Bullen	B_1	4 J.	73,0	65,0	67,4
	B_2	4 J.	54,0	53,8	60,2
	B_3	4 J.	66,0	62,0	63,9
Durchschnitt			64,3	60,3	64,0

Tab. 24: Übersicht über die durchschnittliche Dauer und Geschwindigkeit von Kaubewegungen und Kaudauer je regurgitierten Bissen bei Kälbern, Kühen und Bullen.

Tiere	Alter	Wiederkaudauer (Min.)
K_3	≥ 3 J.	50 48
K_2	≥3 J.	37 46
K_{22}	≥3 J.	54 43
K_1	≥3 J.	61 48
Durchschnitt		48,4
Ib	2 J. 3 Mon.	30 43
Durchschnitt		36,5
IK	2 J. 3 Mon.	54 50
Durchschnitt		52,0
It_1	1 J. 3 Mon.	24 30
It_2	1 J. 3 Mon.	40 32
Durchschnitt		31,5
k_1	ca. 3 Mon.	25 16
k_2	ca. 3 Mon.	17 16
k_3	112 Tage	21 18
Durchschnitt		18,8
k_5	78 Tage	8 12
Durchschnitt		10,0

Tab. 25: Wiederkaudauer je Liegeperiode bei Moschusochsen unterschiedlichen Alters

Die Wiederkaudauer je Liegeperiode nahm mit dem Alter der Tiere zu. Auch hier scheinen männliche Tiere erst in höherem Alter die Werte erwachsener Tiere zu erreichen als weibliche Tiere. Allerdings wurden von erwachsenen Bullen keine Werte ermittelt (siehe Tab. 25). Nach jedem wiedergekauten und abgeschluckten Bissen wird sofort ein neuer regurgitiert. Vom Zeitpunkt der letzten Wiederkaubewegung bis zur ersten beim nächsten Bissen vergingen einheitlich bei allen Tieren zwischen 5,8 und 9,0 Sekunden.

3.5.2.7 Trinken

Im Aufenthaltsgebiet der Moschusochsen im Dovrefjell gibt es mehrere kleine Seen und Tümpel, dazu viele Bäche und Rinnsale, die Schmelzwasser führen. Nur auf den Gipfeln der Berge ist das Wasser knapp, dafür bleiben dort oft während des ganzen Sommers Schneefelder liegen. Die Tiere gingen nie gezielt zu einem Gewässer um zu trinken, sondern tranken dort, wo sie zufällig Wasser fanden. Sie tranken jedoch auffallend selten. Manchmal fraßen sie Schnee.

Auf der Insel in Kvaenangen gibt es nur einige kleine Wasserlöcher; trotzdem braucht kein Wasser auf die Insel gebracht werden, wenn die Moschusochsen sich dort frei bewegen können. Ich konnte nie beobachten, daß sie vom Salzwasser des die Insel umgebenden Fjords tranken.

Für die vier erwachsenen Tiere im Gehege war es ausreichend, am Tag insgesamt 25 Liter Wasser bereitzustellen. Moschusochsen scheinen also nur einen recht geringen Wasserbedarf zu besitzen.

3.6 Liegeverhalten

3.6.1 Literatur

Moschusochsen ruhen oft an einer höher gelegenen Stelle eines Abhanges, oder auf einem Hügel mit guter Aussicht. Der Bulle scheint üblicherweise etwa 7 bis 10 Meter von der Herde entfernt zu liegen. Kühe und Bullen schlafen in Seitenlage, manchmal mit nach vorne ausgestrecktem Kopf, öfter aber mit nach hinten gekehrtem Kopf. Beim Wiederkauen liegen die Tiere in "normaler" Lage mit ihrem Kinn nahe am Boden (TENER 1954). Die Durchschnittsdauer von 16 Ruheperioden betrug 104,2 Min. (s = 32,2)(WILKINSON et al. 1976).

Beim Aufstehen verlagert ein Moschusochse sein Gewicht auf die Carpalgelenke, stellt sich auf die Hinterfüße, um dann auch die Vorderbeine zu strecken und aufzustehen. Beim Hinlegen "kniet" er zuerst nieder, sitzt mit dem Hinterteil ab und schiebt anschließend seine Vorderbeine unter sich. Häufig scharrt er mit einem Vorderbein auf dem Boden, bevor er sich hinlegt. Wenn Tiere aufgeschreckt werden, strecken sie oft ihre Vorderbeine und erheben nur den Oberkörper. Bei länger andauernder Erregung stehen sie allerdings auf (TENER 1965).

ALENDAL (1973) sah einige Male Tiere, sowohl bei sonnigem wie bei kühlem Wetter, auf Schneefeldern liegen. An warmen Tagen beobachtete er manchmal Tiere, die sich in von Schmelzwasser überrieseltes Gelände legten. An warmen, sonnigen Tagen ruhen sie meist während der wärmsten Tageszeit.

3.6.2 Eigene Beobachtungen

3.6.2.1 Herdenverhalten

Innerhalb eines Herdenverbandes zeigt sich ein deutlicher Synchronismus beim Fressen, Ruhen und Wiederkauen. Dieses Verhalten wird aus verschiedenen Gründen von einzelnen Tieren bisweilen durchbrochen:

a) Beim Absetzen von Kot und Harn; dabei steht das Tier nur kurz auf und legt sich wieder. Eventuell geschieht dies an einem anderen Platz, wenige Meter neben dem früheren.

b) Gelegentlich suchen sich einzelne Tiere einen angenehmeren Liegeplatz.

c) Bei 2 1/4-jährigen und 3 1/4-jährigen Jungbullen, die sich auch sonst etwas außerhalb der Herdengemeinschaft halten, kam es öfter vor, daß sie sich asynchron verhielten, so daß ihre Liege- und Freßperioden nur teilweise mit denen der anderen Tiere übereinstimmten.

d) Herdbullen stehen bisweilen auf, um an Kühen Genitalkontrollen durchzuführen; dazu treiben sie diese auf.

e) Kälber legen, während die anderen Tiere ruhen, öfters eine Freßperiode von wenigen Minuten ein.

Zur Ruhepause schließt sich die Herde, die während des Weidens oft weit verstreut ist, wieder eng zusammen, so daß eine Herde von 10 Mitgliedern etwa einen Durchmesser von 20 bis 50 m hat (Abb. 26).

Abb. 26
Kaldvelldal

Im Vordergrund eine Herde Moschusochsen bei Beginn der Liegeperiode. Die Herde ist versammelt, der Bulle beschäftigt sich gerade mit einer Kuh.
(Der Bulle ist das hinterste Tier in der Mitte der Herde.)

Abb. 27.:
Eine Herde Moschusochsen, die sich auf einem Schneefeld zur Ruhe legt. An diesem Tag war es besonders warm (18°C). Es sind 1 Bulle, 5 Kühe, 2-jähr. Jungbulle, 1 Jungtier und 1 Kalb zu sehen.

3.6.2.2 Auswahl des Liegeplatzes

Folgende Kriterien scheinen bei der Auswahl des Liegeplatzes eine Rolle zu spielen:

a) Gute Aussicht, insbesondere talwärts.
In Kvaenangen sind beide Inseln fast vollständig mit Birken bewaldet. Trotzdem konnte nie beobachtet werden, daß Tiere im Wald ruhten. Vielmehr lagen sie fast immer am Strand, oder selten an einer der wenigen offenen Stellen, innerhalb der Inseln. Auch im Dovrefjell war immer wieder festzustellen, daß die Tiere sich an erhöhte Stellen mit guter Sicht nach unten legten, oder aber an Abhänge, an denen es nur von oben gelang, unbemerkt nahe an die Tiere heranzukommen.

b) Klimatische Gründe
An warmen sonnigen Tagen lagen die Tiere häufig auf Schneefeldern (Abb. 27). An Tagen mit starkem Wind lagerten die Tiere öfters in Mulden. Oft führten sie vor dem Hinlegen mit den Vorderbeinen stoßende und scharrende Bewegungen aus und berochen sehr intensiv den Boden. Dies fiel insbesondere auf den Schneefeldern auf.

Es konnte nicht festgestellt werden, daß sich ein bestimmtes Tier immer als erstes hinlegt und damit den Liegeplatz der Herde bestimmt.

3.6.2.3 Hinlegen

Bei 24 Beobachtungen dauerte es durchschnittlich 21,1 Min. bis sich alle Mitglieder einer Herde hingelegt hatten (min. 3 Min., max. 60 Min.).

Um festzustellen, ob zwischen Herdengröße und Hinlegezeit ein Zusammenhang besteht, wurde Tab. 26 erstellt. Es ergibt sich eine niedrige positive Korrelation, die jedoch nicht signifikant ist ($r = 0,29$; $p > 0,05$).

Herdengröße (Anzahl d. Tiere)	Hinlegezeit (Min.)	Durchschnitt (Min.)
≤ 6	30, 3, 22, 31, 7	18,6
7 - 10	5, 12, 16, 18, 19 12, 25	15,3
11 - 14	34, 15, 19, 25	21,6
15 - 18	24, 40, 60, 13, 16	30,6
> 18	28, 8, 30	22,0

Tab. 26: Vergleich von Herdengröße und Hinlegezeit

Beim Hinlegen wurde bei allen Tieren folgender Bewegungsablauf festgestellt:

a) Verlagerung des Gewichts auf die Hinterbeine
b) Einknicken in den Carpalgelenken
c) Absitzen hinten, wobei die Beine nach einer Seite ausgestreckt werden
d) I. Ausstrecken der Vorderbeine, oder
   II. Schieben des Teils distal der Carpalgelenke unter die Brust.

3.6.2.4 Aufstehen

Bei 25 Beobachtungen ergab sich eine durchschnittliche A u f s t e h z e i t von 16,6 Min. (min. 1 Min., max. 70). Auch hier wurde wieder untersucht, inwieweit ein Zusammenhang zwischen Herdengröße und Dauer der Aufstehzeit besteht (siehe Tab. 27). Es ergibt sich eine niedrige, nicht signifikante, positive Korrelation ($r = 0,16$; $p > 0,05$).

Herdengröße (Anzahl d. Tiere)	Aufstehzeit (Min.)	Durchschnitt (Min.)
≤ 6	13, 2, 1, 56	18,0
7 - 10	15, 15, 11, 2, 3, 10, 5, 24, 16	11,2
11 - 14	15, 18, 15, 18	16,5
15 - 18	10, 17, 6, 25, 70	25,6
>18	15, 27	21,0

Tab. 27: Vergleich von Herdengröße und Aufstehzeit

Beim Aufstehen lassen sich zwei verschiedene Bewegungsabläufe unterscheiden:

a) Gewöhnlich stehen erwachsene Tiere, bisweilen auch Kälber und Jungtiere, folgendermaßen auf:

- Verlagerung des Gewichts nach hinten
- Aufstützen auf die Carpalgelenke
- Verlagerung des Gewichts auf die Vorderextremitäten
- Strecken der Hinterextremitäten
- Strecken der Vorderextremitäten

b) Insbesondere bei Kälbern und Jungtieren, aber auch bei erwachsenen Tieren, die schnell aufstehen wollen (bei plötzlicher Beunruhigung) ergeben sich folgende Phasen:

- Vollständiges Strecken der Vorderextremitäten
- Verlagern des Gewichts nach vorne
- Strecken der Hinterextremitäten

An das Aufstehen schließen sich häufig folgende Verhaltensweisen an:

a) Absetzen von Kot und Harn
b) sich räkeln
c) sich schütteln
d) Ausschau halten
e) sich kratzen an Felsbrocken, Ästen etc.

3.6.2.5 Liegen

Es konnten drei verschiedene L i e g e s t e l l u n g e n beobachtet werden:

a) Bauchlage, Vorderbeine distal des Ellbogengelenks gestreckt, Ellbogen gebeugt, Hinterbeine seitlich ausgestreckt.
Diese Haltung wird insbesondere beim Wiederkauen eingenommen.

b) Bauchlage, Vorderbeine in den Carpalgelenken gebeugt, Hinterbeine seitlich ausgestreckt; ebenfalls häufig beim Wiederkauen.

c) Seitenlage, alle vier Extremitäten ausgestreckt, Kopf am Boden und ausgestreckt; in dieser Lage kauen die Tiere nicht wieder. Sie scheinen in besonders tiefer Ruhe und Entspannung zu sein. Es war auffallend, daß sie in dieser Lage auf leichte Störungen überhaupt keine Reaktion zeigten.

Die Tiere hatten täglich durchschnittlich vier Liegeperioden (maximal fünf, minimal drei), mit der nächtlichen Ruhephase fünf Liegeperioden (Tab. 18).

Entsprechend den Freßperioden (siehe 3.5.2.1) ergibt sich für die Kälber die Besonderheit, daß sie sich nicht so genau an die Liegezeiten halten, sondern zwischendurch aufstehen können, um etwas zu fressen und sich dann wieder hinlegen. Auch die Herdbullen und 2 1/4-jährigen und 3 1/4-jährigen Bullen, die sich oft etwas außerhalb der Herdengemeinschaft halten bzw. vom Bullen nur dort geduldet werden, halten sich öfters nicht an die Liegezeiten der anderen Tiere.

Für die D a u e r von 39 L i e g e - p e r i o d e n verschiedener Herden ergab sich ein Durchschnittswert von 1 Std. 40 Min. (100,3 Min., s = 39,7 Min.) bei einem Minimum von 45 Minuten und einem Maximum von 3 Std. 35 Minuten.

In diesem Wert ist nicht die Dauer der nächtlichen Liegeperiode, die im allgemeinen wesentlich länger ist, berücksichtigt. Für diese nächtliche Liegezeit ergab sich bei neun 24 Std.-Beobachtungen ein Durchschnitt von 6 Std. 21 Min. (Tab. 19), bei einem Minimum von 3 St . 14 Min. und einem Maximum von 8 Std. 24 Min. In diesen Werten ist nicht berücksichtigt, daß die Tiere die Liegeperiode nachts gelegentlich unterbrechen, um zu harnen oder zu koten.

Die Durchschnittslänge von 14 Tagesliegeperioden der Kälbergruppe in Kvaenangen betrug 1 Std. 39 Min. (98,8 Min., s = 27,5 Min.). Die nächtliche Liegeperiode dauerte durchschnittlich 5 Std. 7 Min. (Tab. 20).

Den einzigen Schwerpunkt bildet die nächtliche Liegeperiode. Die anderen L i e g e p e r i o d e n sind in regelmäßigen Abständen über den ganzen Tag v e r t e i l t . Auch war nicht festzustellen, daß die Tiere um die Mittagszeit länger ruhten als zu anderen Tageszeiten (Abb. 25 a und b).

Es ist allenfalls festzustellen, daß die Tiere an besonders schönen sonnigen Tagen insgesamt etwas länger ruhten.

Deutlich ist die zunehmende nächtliche Liegedauer bei früher einsetzender Dunkelheit mit Fortschreiten des Sommers.

Bei den neun 24 Std.-Beobachtungen ergab sich für die t ä g l i c h e L i e g e d a u e r ein Durchschnitt von 842 Min. (14 Std. 2 Min.) (Tab. 19). Bei den Kälbern betrug die durchschnittliche tägliche Liegedauer 808 Minuten (13 Std. 28 Min.) (Tab. 20).

Mit der zunehmenden nächtlichen Liegedauer stieg die tägliche Gesamtliegedauer an.

Bei den Bullen konnte an einigen Tagen eine erheblich verminderte Liegezeit festgestellt werden. So verbrachte ein Stier an zwei Tagen 2 Std. 16 Min. und 2 Std. 50 Min. mit Brunstkontrollen und allgemeinem Brunftverhalten (siehe 3.5.2.5), während die anderen Tiere ruhten.

3.6.2.6 Liegeordnung

Um eventuell vorhandene Regeln in der Liegeordnung einer Herde feststellen zu können, wurden Skizzen wie in Abb. 28 angefertigt. Es konnten folgende Regelmäßigkeiten festgestellt werden:

a) Die Kälber liegen meist sehr nah, manchmal in Körperkontakt bei der Mutter.

b) Der Herdbulle liegt entweder im Zentrum der Herde, oder aber etwas außerhalb von ihr, so daß er sie überblicken kann.

c) Bullen mit 2 1/4 und 3 1/4 Jahren, die noch in der Herde geduldet werden, liegen häufig außerhalb des Herdenverbandes.

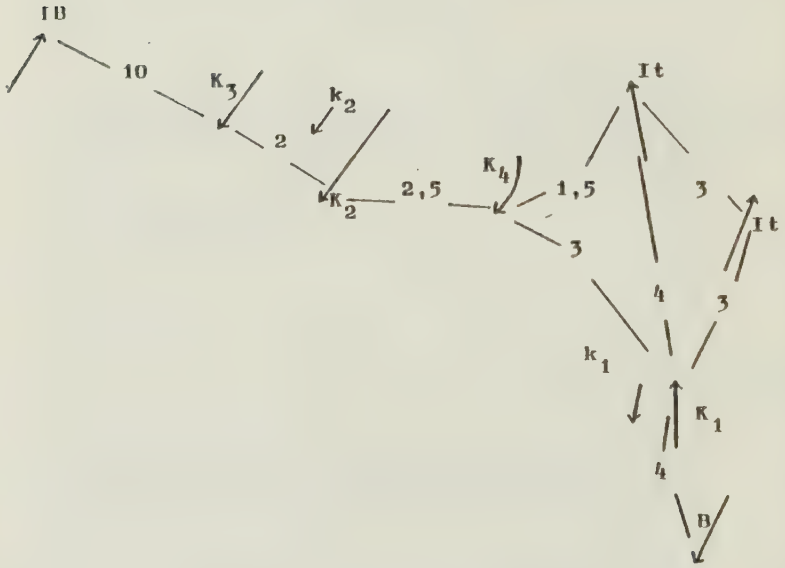


Abb. 28: Skizze der Liegeordnung einer Moschusochsenherde. Die Pfeile symbolisieren die Tiere, wobei die Pfeilspitzen das Kopfende bedeuten. Die Zahlen geben den Abstand zwischen den Köpfen der Tiere an.

Zunächst schien es so, als ob sich innerhalb einer Herde die Tiere so legten, daß sie alle zusammen eine 360°-Übersicht hätten. Dies war bei großen Herden auch der Fall. Bei der Beobachtung kleinerer Herden zeigte sich jedoch, daß es durchaus auch möglich ist, daß sämtliche Tiere in nur eine Richtung schauen. Es läßt sich also nicht belegen, daß sie eine bestimmte Strategie bei ihrer Liegeordnung bezwecken.

3.7 Komfortverhalten

3.7.1 Literatur

In der Literatur wird sehr wenig über Komfortverhalten bei Moschusochsen berichtet. JOHNSEN (1953) beobachtete Tiere, die im Midsommersee in Grönland an einem sehr heißen Tag für längere Zeit badeten. ALENDAL (1973) sah öfters, wie Moschusochsen im Stölabach badeten und dort herumsprangen.

3.7.2 Eigene Beobachtungen

Auch nach den eigenen Beobachtungen zeigen Moschusochsen nur wenige Verhaltensweisen, die unter Komfortverhalten einzuordnen sind.

3.7.2.1 Baden

Eine der eindrucksvollsten und während der Untersuchungszeit relativ häufigen Komfortverhaltensweisen, war das Baden der Tiere. Wie schon erwähnt, war der Sommer 1976 in Norwegen einer der heißesten seit vielen Jahren. An besonders schönen Tagen, etwa zwischen 12. und 24. August 1976, badeten erwachsene Tiere oft mehrmals täglich im Kaldvellsjøen und einigen kleineren Gewässern im Kaldvelldal. Auch Kälber gingen mit ins Wasser, allerdings nur so weit, bis sie bis zum Bauch im Wasser standen, während erwachsene Tiere auch schwammen. Kälber konnte ich nur zusammen mit ihren Müttern im Wasser sehen. Das Baden schien den Tieren außergewöhnlichen Spaß zu bereiten. In flacheren Gewässern sprangen sie umher, wie man es bei diesen sonst so ruhigen und bewegungsarmen Tieren kaum erwarten würde.

Wenn sie aus dem Wasser kamen, schüttelten sie oft das Wasser aus ihren langen Haaren und sprangen hin und her. Dies ist um so bemerkenswerter, als man sonst den Eindruck hat, als machten die Tiere keine Bewegung ohne Notwendigkeit.

3.7.2.2 Körperpflege

a) Kratzen und Reiben
Eine Verhaltensweise, die entweder der Körperpflege dient, oder aber eventuell auf Juckreize zurückzuführen ist, war ebenfalls verhältnismäßig häufig zu sehen: Die Tiere rieben ihren Körper oft mit großer Intensität, insbesondere Kopf und Nacken an Felsbrocken, oder Erdvorsprüngen, auf der Insel auch an Birken. Häufig geschah dies nach dem Aufstehen.

b) Nach dem Aufstehen schüttelten und streckten sich die Tiere bisweilen.

3.7.2.3 Erhöhung der Atemfrequenz

An warmen Tagen hatten die Tiere eine für ihre Größe auffallend hohe Atemfrequenz bei sehr oberflächlicher Atmung. Bei 10°C wurden in Ruhe 20 - 30 Atemzüge pro Minute gezählt, bei 12°C 70 - 90 Atemzüge pro Minute und bei 18°C 100 - 120 Atemzüge pro Minute. Die angegebenen Atemfrequenzen wurden bei erwachsenen weiblichen Tieren festgestellt.

4. Diskussion

4.1 Vergleich des Verhaltens vom Moschusochsen (Ovibos moschatus moschatus), Hausrind (Bos primigenius taurus), Hausschaf (Ovis ammon aries) und Hausziege (Capra aegagrus hircus).

Das Verhalten des Moschusochsen wird mit dem der d o m e s t i z i e r t e n Formen von Rind, Schaf und Ziege verglichen, da von den entsprechenden w i l d e n Arten meist nur Teilbereiche des Ethogramms bekannt sind und sich außerdem das Verhalten von domestizierten Tieren von dem ihrer wilden Vorfahren höchstens quantitativ, nie jedoch qualitativ unterscheidet (SAMBRAUS 1975).

Da die Herdengröße und -zusammensetzung bei Haustieren vom Menschen manipuliert werden, lassen sie sich nicht mit jenen von Wildtieren vergleichen. Exakte quantitative Angaben über Größe und Zusammensetzung von Wildtierherden sind spärlich. Es scheint jedoch, als seien Wildtierherden kleiner als Haustierherden, und das Verhältnis von Bullenzahl zu Kühen bei Wildtieren weitaus enger. So werden z. B. für den Assam-Wasserbüffel (Bubalus arnee fulvus) 10 - 20 Individuen bei durchschnittlich 9 Kühen, für den Gaur (Bos gaurus) 1 - 2 Altbullen bei 5 - 10 Kühen (WÜNSCHMANN 1968), und für den Wisent (Bison bonasus), während der Brunft 8 - 10 Tiere angegeben (KLÖS 1968). Die wildlebenden Schafe auf der Insel Hirta, St. Kilda (westl. Hebriden) bilden, falls sich kein männliches Tier in der Herde befindet, Home-range-Gruppen von durchschnittlich 30 Tieren. Befindet sich ein erwachsenes männliches Tier in der Herde, werden Gruppen von 2 - 12 Tieren gebildet (GRUBB and JEWELL 1966).

SHANK (1972) gibt für verwilderte Ziegen auf der Insel Saturna in der Georgia-Strait (Britisch Columbien) für den überwiegenden Teil der Herden Größen zwischen ein und neun Tieren an, aber auch Herden bis zu 40 Tieren waren keine Seltenheit. SCHALLER und LAURIE (1974) fanden bei Bezoarziegen in den Karchat Hills in Pakistan hauptsächlich Herdengrößen zwischen 10 und 40 Tieren, aber auch 12 Herden mit 42 - 99 Individuen und GEIST (1964) bei 24 Herden von Schneeziegen (Oreamnos americanus) eine Durchschnittsgröße von 3,5 Tieren. Moschusochsen- und Schneeziegenherden sind im Vergleich auffallend klein. Dies könnte eine Anpassung an das in ihrem Lebensraum - hier die arktischen Gebiete, dort das Hochgebirge - nur knapp vorhandene Futter sein. Große Herden müssen weite Entfernungen zurücklegen, um an genügend Futter zu kommen, was wegen des erhöhten Energieverbrauchs zu noch größerem Futterverbrauch und stärkerem Abweiden der spärlichen Vegetation führen würde.

Was den Zusammenhalt der Herde angeht, so scheinen die Verhältnisse beim Moschusochsen mit denen des Alpensteinbocks (Capra ibex ibex) (NIEVERGELT 1967) und verwilderter Ziegen (SHANK 1972) vergleichbar. Bei beiden Tierarten wechseln die Tiere gleichfalls häufig zwischen den Gruppen.

Sowohl beim Moschusochsen, als auch bei Schaf (SCOTT 1945, SCHREFFLER und HOHENBOKEN 1974, SQUIRES und DAWS 1975), Ziege (SAMBRAUS 1971 a) und Rind (SCHLOETH 1961, KOCH 1968, HÜNERMUND 1969, SAMBRAUS 1970), gibt es eine soziale Rangordnung.

Verhaltensweisen	Moschus-ochse	Schaf	Ziege	Rind
Imponieren				
Breitseitimponieren	+		+	+
Bodenhornen	+			+
Scharren	+			+
Drohen				
plötzl. Frontalannäher.	+			+
Kampfablauf				
Stoßkampf mit Anlauf	+	+		
Spiel				
bei Jungtieren	+	+	+	+
bei Erwachsenen	(+)		+	+
Soziale Körperpflege			+	+

Tab. 28: Vergleich des Sozialverhaltens von Moschusochse, Rind, Schaf und Ziege

Das Imponiergehabe ist am ehesten mit dem des Rindes (SCHLOETH 1961) vergleichbar, bei beiden Arten kommen Breitseitimponieren, Bodenhornen und Scharren vor (Tab. 28).

Die plötzliche Frontalannäherung als Form des Drohens gibt es beim Rind (SCHLOETH 1961) und Moschusochsen. Im Kampf selbst sind sich jedoch Moschusochse und Schaf (ALBL 1966, GEIST 1968, ALTMANN 1970) am ähnlichsten, und verhalten sich anders als Ziegen (SCHAFFER 1968, SHANK 1972) und Rinder (SCHLOETH 1961).

Wie beim Moschusochsen kommen beim Schaf Spiele hauptsächlich bei Jungtieren (ALBL 1966, ALTMANN 1970) vor, während Erwachsene nur selten bzw. gar nicht spielen.

Vergleicht man das Sexualverhalten der vier Arten (Tab. 29) so wird deutlich, daß die meisten Verhaltensweisen bei allen Tieren vorkommen, so daß das Hauptgewicht auf die Unterschiede gelegt werden muß.

Über das Sexualverhalten des Rindes berichten KOCH (1968), HÜNERMUND (1969), SAMBRAUS (1971 b, 1973 a), des Schafes HULET et al. (1962 a, 1962 b, 1962 c), LINDSAY (1966 a, 1966 b), MATTNER et al. (1967), SAMBRAUS (1973 a) und der Ziege FRASER (1964), SAMBRAUS (1973 a) sowie SCHALLER und LAURIE (1974).

Der Laufschlag fehlt beim Rind, während das plötzliche heftige Heranrücken an das weibliche Tier als Aufsprungintention bei Moschusochsen und Rindern bekannt ist, jedoch bei Schaf und Ziege in der Literatur nicht erwähnt wird.

Das Zungenflippern ist bei Schaf und Ziege, nicht jedoch beim Rind und bei Moschusochsen zu finden.

Über die Mutter-Kind-Beziehungen beim Rind geben WALKER (1962), v. GADOW (1965) und HÜNERMUND (1969), beim Schaf ALEXANDER (1960), SMITH (1965), SMITH et al. (1966), ALBL (1966), FLETCHER (1971), SHILLITO und HOYLAND (1971), und bei der Ziege COLLIAS (1956), HERSHER et al. (1963) sowie KLOPFER und GAMBLE (1966) Auskunft. Eine Zusammenfassung über Möglichkeiten der gegenseitigen Identifizierung zwischen Jungtier und Muttertier bei Rind, Schaf und Ziege gibt SAMBRAUS (1971 c).

Verhaltensweisen	Moschus-ochse	Schaf	Ziege	Rind
Anlegen von Brunftgruben	+			
Auffinden brünstiger Tiere				
Genitalkontrolle	+	+	+	+
Harnkontrolle	+	+	+	+
Flehmen	+	+	+	+
Prüfung der Duldungs-bereitschaft				
heftiges Heranrücken an Partner	+-	(+)		+
Laufschlag	+	+	+	
Lautäußerung	+	+	+	+
Zungenflippern		+	+	
Überstrecken		+	+	

Tab. 29 : Vergleich des Sexualverhaltens von Moschusochsen, Schaf, Ziege und Rind

Vergleicht man nun das Mutter- Kind- Verhalten des Moschusochsen mit dem von Rind, Schaf und Ziege, so ergeben sich nur Unterschiede quantitativer Art, nicht jedoch qualitativer Art.

Eine quantitative Eigenschaft, die Schaf und Moschusochse deutlich von Rind und Ziege unterscheidet, ist das frühzeitige Insistieren des Saugens der Kälber (LENT 1970), bzw. der Lämmer (EWBANK 1967). Bei beiden scheint im Alter von 4 Monaten das Säugen weitgehend beendet zu sein. Allerdings ist die länger anhaltende Säugeperiode bei Ziege und Rind möglicherweise eine Folge der auf eine hohe Milchleistung ausgerichteten Domestikation. Dies wurde jedoch bisher nicht nachgewiesen.

Moschusochsen, Rinder (KOCH 1968, HÜNERMUND 1969, SAMBRAUS 1973 b), Schafe (GRUBB und JEWELL 1966) und Ziegen (SAMBRAUS 1978) einer Herde zeigen synchrones Fressen, wobei die ersten Mahlzeiten in der Morgendämmerung und die letzten in der Abenddämmerung eingenommen werden.

In den Bewegungskoordinationen beim Fressen zeigen Schaf (ALBL 1966) und Ziege das gleiche Verhalten wie Moschusochsen.

Moschusochsen, Ziegen (SAMBRAUS 1978) und ausnahmsweise auch Schafe (MONATH ohne Jahreszahl, Karakulschaf) richten sich manchmal, nur auf den Hinterbeinen stehend auf, um Blätter von Bäumen und Büschen fressen zu können.

Von Schafen (GRUBB und JEWELL 1966) wird wie von Moschusochsen berichtet, daß sie sich durch Schnee graben, um an Futter zu kommen. Dies ist auch bei Ziege und Rind unter entsprechenden klimatischen Bedingungen denkbar, in der Literatur jedoch nicht beschrieben.

Die Liegestellungen und die Art des Aufstehens und Sichhinlegens sind bei allen vier Arten gleich.

Die durchschnittliche Liegedauer von 14 Std. ist bei Moschusochsen deutlich höher als bei Schaf, Ziege und Rind (SAMBRAUS 1971 d, 1978). Dies ist ein Hinweis für die meinem Eindruck nach allgemeine Bewegungsarmut dieser Tiere. Leider konnten sonst keine Bewegungsabläufe quantitativ bestimmt werden, doch würde jene in der Arktis äußerst vorteilhaft sein: weniger Bewegung führt zu besserer Ausnutzung des knappen Futterangebots und geringerem Futterverbrauch.

Interessant wären quantitative Angaben über Dauer und Anzahl der Liegeperiode in den langen Polarnächten, mit deren Untersuchung sich aus naheliegenden Gründen noch niemand beschäftigt hat. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß Moschusochsen im Winter sehr lange Liegezeiten haben. Eine gewisse Tendenz kommt bereits in Tab. 19 zum Ausdruck. Während die Dauer der Tagesliegeperioden etwa gleich bleibt, werden die Nachtliegeperioden mit Fortschreiten des Sommers immer länger. Es wäre interessant zu wissen, wie lange diese Perioden werden, bevor auch nachts geweidet wird.

Vor dem Hinlegen beschäftigen sich Moschusochsen, Schafe, Ziegen und Rinder gleichermaßen gründlich mit dem Boden (Tab. 30). Möglicherweise handelt es sich dabei auch um eine Überprüfung des Untergrunds.

Moschusochsen zeigen ein ähnlich gering ausgeprägtes Komfortverhalten wie Schafe.

Das Baden scheint eine den Moschusochsen eigene Verhaltensweise bei warmem Wetter zu sein. Es könnte der Abkühlung der Tiere dienen.

Die erhöhte Atemfrequenz an warmen Tagen führt ebenfalls zur Abkühlung des Körpers. Bei geringer Atemtiefe und oberflächlicher Atmung ist sie eine Methode, dem Körper durch die erhöhte Wasserverdunstung Wärme zu entziehen. Je ml verdunstetes Wasser werden dem Körper ca. 580 cal. entzogen. Ein entsprechendes Verhalten gibt es bei Rindern und Schafen.

Verhaltensweisen	Moschus-ochsen	Schaf	Ziege	Rind
<u>Freßverhalten</u>				
mit Lippen und Zähnen Futter abreißen	+	+	+	
Futter mit Zunge ins Maul ziehen	(+)			+
Auf Hinterbeinen aufgerichtet Blätter fressen	+	(+)	+	
im Schnee scharren, um an Futter zu kommen	+	+	?	?
<u>Liegeverhalten</u>				
Scharren und Riechen am Boden vor dem Hinlegen	+	+	+	+
<u>Komfortverhalten</u>				
Reiben und Kratzen an Gegenständen	+	+	+	+
sich mit Beinen kratzen			+	+
sich lecken			+	+
Baden	+			

Tab. 30: Vergleich des Freß-, Liege- und Komfortverhaltens von Moschusochsen, Schaf, Ziege und Rind

4.2 Das Ethogramm des Moschusochsen und seine Einordnung in das zoologische System

4.2.1 Die Einordnung des Moschusochsen in die zoologische Systematik

Lange Zeit wurden Moschusochsen aufgrund morphologischer Merkmale - die Gattungsbezeichnung Ovibos deutet noch heute darauf hin - als Bindeglied zwischen Schaf und Rind betrachtet.

FLOWER und LYDEKKER (1891) hielten sie näher den Hausrindern verwandt. ALLEN (1913) kam nach dem Studium heute lebender Tierformen zu dem Ergebnis, daß der Moschusochse seine nächsten Verwandten im Bison besitzt. Diese Ansicht wurde lange beibehalten. Auf der anderen Seite ordneten Paläontologen (SIMPSON 1945 und MILLER und KELLOG 1955) sie unter die Ziegenverwandten (Caprinae) ein.

In neuerer Zeit wird mit Hilfe der Serologie versucht, verwandtschaftliche Beziehungen zwischen Tierarten zu klären. So konnten z. B. MOODY et al. schon 1949 nachweisen, daß Lagomorphe und Rodentier nicht eng miteinander verwandt sind.

MOODY (1958) verglich das Serum von Moschusochse (Ovibos moschatus moschatus), Hausschaf (Ovis ammon aries), Hausziege (Capra aegragus hircus), Aberdeen-Angus-Rind (Bos primigenius taurus), Amerikanischem Bison (Bison bison) und Schneeziege (Oreamnos americanus). Als Antigen diente das normale Serum dieser Art.

Zur Gewinnung von Antiserum gegen Moschusochsen-, Ziegen- und Rinderserum wurde Haushühnern innerhalb von sechs Wochen neunmal Vollserum von Moschusochse, Ziege und Rind subcutan injiziert. Von den Seren wurden gradweise Verdünnungen erstellt und diese mit jedem Antiserum vermengt (Präzipitationstest). Der Grad der Trübung wurde photometrisch bestimmt und korreliert positiv mit der Verwandtschaft von Serum und Antiserum.

Dabei zeigte sich, daß Moschusochsen am nächsten mit Schaf und Ziege verwandt sind (nach dem Grad der Trübung etwas näher mit dem Schaf) und sich deutlich von Rind und Bison unterscheiden.

Aus diesem Grund werden Moschusochsen heute als Gattungsgruppe in die Unterfamilie der Ziegenverwandten (Caprinae) mit einer Gattung (Ovibos) und einer Art (Ovibos moschatus) eingeordnet (GRZIMEK 1968).

4.2.2 Die ethologische Verwandtschaft des Moschusochsen zu den Unterfamilien der Rinderartigen (Bovinae) und Ziegenartigen (Caprinae)

Die Verwandtschaft von Moschusochsen, Rindern, Schafen und Ziegen wird auch im Vergleich der Ethogramme deutlich. Es ergeben sich jedoch auch ethologisch deutliche Unterschiede im Grad der verwandtschaftlichen Beziehungen der vier Arten. Addiert man die Anzahl der Verhaltenweisen in den Tab. 28 - 30, die den Paaren Moschusochse - Rind, Moschusochse - Schaf, und Moschusochse - Ziege, gemeinsam eigen sind, oder sie von den anderen trennen, so ergibt sich folgendes Bild:

Gemeinsamkeiten des Moschusochsen mit dem Rind: 5
Gemeinsamkeiten des Moschusochsen mit dem Schaf: 10
Gemeinsamkeiten des Moschusochsen mit der Ziege: 4

Hinzukommt ein quantitatives Faktum, das ebenfalls auf eine engere Verwandtschaft zwischen Moschusochsen und Schafen schließen lassen als zwischen den anderen Paaren:

Ähnlich wie beim Schaf scheint bei Moschusochsen (zumindest im Dovrefjell) das Saugen der Jungtiere im Alter von vier Monaten beendet zu sein. Auch LENT (1970) beschreibt die starke Reduzierung des Säugens der Moschusochsenkälber bis zum vierten Monat.

Bedenkt man, daß es sich beim Kampfverhalten, beim Fehlen sozialer Körperpflege, beim weitgehend gleichen Freß- Liege- und Komfortverhalten von Moschusochse und Schaf um große und bedeutsame Verhaltenskomplexe handelt, so kommt man immerhin zu einem Ergebnis, das sich weitgehend mit den serologischen Ergebnissen MOODYS und den osteologischen Untersuchungen von SIMPSON und Miller, und KELLOG deckt.

Es erscheint also auch ethologisch begründet, Moschusochsen in die Gruppe der Caprinae und nicht in die der Bovinae einzuordnen.

4.3 Folgerungen aus dem natürlichen Verhalten der Moschusochsen im Hinblick auf ihre Domestikation

Aus den Untersuchungen lassen sich einige Schlüsse für einen artgemäßen Umgang mit Moschusochsen bei der Domestizierung ziehen.

a) Da Moschusochsen standorttreue Tiere sind, ist es denkbar, sie frei leben zu lassen und nur zur Zeit der Geburten und der Wollgewinnung (sie beginnt etwa Mitte April und endet Mitte Juli) in Gehegen zu halten

b) Wie bei anderen Haustieren mit sozialer Hierarchie ist wegen der Auswirkungen der Rangordnung auf eine ausreichende Anzahl von Freß- und Liegeplätzen zu achten. Da auch domestizierte Moschusochsen vermutlich nur extensiv gehalten werden, dürften Konkurrenzprobleme in erster Linie bei einer eventuellen Zufütterung auf der Weide und an Tränkeplätzen entstehen.

c) Für den täglichen Umgang mit Tieren und auch für das Verhalten der Tiere untereinander, dürfte sich das Enthornen der Tiere als vorteilhaft erweisen.

d) Das Hauptkriterium der Domestikation von Tieren ist die gezielte Selektion durch den Menschen. Da bei Moschusochsen der ranghöchste Bulle keinen Nebenbuhler duldet, ist darauf zu achten, daß sich außer dem gewünschten Vatertier kein anderes ranghöheres männliches Tier in der Herde befindet, da jenes sonst keine Chance zur Fortpflanzung hätte.

e) Gegenwärtig werden den Kühen einer Moschusochsenherde die Kälber schon im ersten Sommer weggenommen, damit die Kühe brünstig werden. Dabei geht man von der Annahme aus, daß wilde Kühe nur jedes 2. Jahr ein Kalb zur Welt bringen.

Im Dovrefjell zeigt sich jedoch unter den dort herrschenden günstigen Vegetationsverhältnissen, daß sich auch wilde Moschusochsen jährlich fortpflanzen können. Aus diesem Grund erscheint es nicht unbedingt nötig, Kühe und Käber vor der Zulassung zum Stier zu trennen. Allerdings zeigte FLETCHER (1971) bei Schafen, daß durch frühzeitiges Absetzen der Lämmer der Zeitraum zwischen Geburt und erster Brunst verkürzt wird. Auch der Wildyak (Poephagus mutus) der in Tibet unter klimatisch ähnlich ungünstigen Verhältnissen lebt, pflanzt sich nur jedes zweite Jahr fort, während die Hausyakkuh jedes Jahr ein Kalb bekommt.

f) Die Hauptbrunftzeit zumindest südlich des 70. Breitengrades ist im September und Oktober. Es wäre also ausreichend, Kühe in diesem Zeitraum mit dem Stier zusammenzubringen. Allerdings wären Änderungen der Brunft, im zeitlichen Verlauf und im Zeitpunkt bei einer länger andauernden Domestikation nicht überraschend.

g) Da die Dauer der Trächtigkeit zwischen 233 und 265 Tagen schwanken kann, ist zum Schutz des Muttertiers und um Kälberverluste niedrig zu halten, auf eine rechtzeitige Überwachung des Muttertiers zu achten.

h) Bei der Aufzucht der Kälber sollten sich die Tränkezeiten, falls jene früh entwöhnt werden, dem natürlichen Rhythmus angleichen. Es erscheint möglich, bei Kälbern über vier Monaten schon ganz auf eine Milchtränke zu verzichten.

Weitere Anhaltspunkte von mehr veterinärmedizinischer und fütterungsmäßiger Bedeutung geben BUCKLEY et al. (1954), DURRELL und BOLTON (1957), BAKER et al. (1970), sowie ALHEDEN (1974).

4.4 Zur Domestikation des Moschusochsen

Es gibt bis heute keinerlei bewiesene und eindeutige Erklärungen dafür, warum bestimmte Wildtierarten Haustiere wurden und andere nicht. So geben z. B. HEDIGER (1939) mit dem Abbau bzw. Fehlen der Fluchttendenz bei Wildtieren und LORENZ (1935) mit der Prägbarkeit Möglichkeiten an, wie aus Wildtieren zahme, bzw. domestizierte Tiere werden können.

Dies sagt aber nichts über die Auswahl bestimmter Haustiere durch den Menschen aus. Es scheint vielmehr so zu sein, daß nicht so sehr bestimmte Eigenschaften der T i e r e für ihre Haustierwerdung von Bedeutung waren, sondern mehr die Entwicklung des M e n s c h e n vom Sammler und Jäger zum modernen Menschen, die u. a. von LORENZ (1965) als Selbstdomestikation bezeichnet wird. So ergaben sich aus der Fortentwicklung der Fähigkeiten des Menschen auch Möglichkeiten neue Tierarten zu Haustieren zu machen. Heute werden Tiere nahezu aller Arten als Haustiere gehalten, so daß sich die Frage ergibt, ob nicht letztlich die geistige Entwicklung des Menschen in Verbindung mit den Veränderungen seiner Umwelt darüber entscheidet, welche Tiere zu Haustieren werden.

Was nun die Moschusochsen betrifft, so zeigt ihr Verhalten nichts, was einer Haustierwerdung entgegenstünde. Sie zeigen im Gegenteil vom ethologischen Standpunkt Verhaltensweisen, die sie zu Haustieren geradezu prädestinieren: Sie sind sozial lebende Tiere, zeigen keine Fluchttendenz, sind standorttreu, äußerst genügsam und wetterhart.

Das allein genügt jedoch dem modernen Menschen nicht. Entscheidend ist heute, ob ein Tier wirtschaftlich gehalten werden kann, kurz die Frage nach der Rentabilität.

So werden für die endgültige Entscheidung, ob Moschusochsen jemals Haustiere werden, wohl Parameter wie Abkalberate, Futterverwertung, Fleischansatz und Wollproduktion eine Rolle spielen. Doch darüber sind gegenwärtig noch keine Untersuchungen bekannt.

5. Zusammenfassung

Der Moschusochse (Ovibos moschatus) gehört zu den vom Aussterben bedrohten Tierarten und ist daher völlig geschützt. Er ist neben dem Rentier der am weitesten nördlich lebende Wiederkäuer der Erde. Es ist das Ziel der Domestikation des Moschusochsen, die arktischen und subarktischen Gebiete - sie machen 20 % der Landoberfläche der Erde aus - besser zur Ernährung des Menschen besser nutzen zu können.

Mit der vorliegenden Arbeit über das natürliche Verhalten des Moschusochsen soll ein Beitrag geliefert werden, diesen Bemühungen zum Erfolg zu verhelfen. Die Untersuchungen wurden von 1975 - 1978 in den Monaten August und September an wildlebenden Tieren im Dovrefjell und an gezähmten in Kvaenangen in Nordnorwegen durchgeführt.

a) Im Dovrefjell leben die Moschusochsen in einem Gebiet von ca. 120 qkm Größe in einem Teil des Dovrefjellnationalparks. Sie sind dort festes Standwild. Im Sommer bilden sie gewöhnlich Herden von 5 bis 8 Tieren. Ihr Leben ist durch einen stetigen Wechsel von Ruhe- und Weideperioden charakterisiert, der nur von den Wanderungen zwischen den Weidegebieten unterbrochen wird.

   Die Herden werden, auch wenn sie im Besitze eines Bullen sind, von einer alten Kuh angeführt. Leitkuh und ranghöchste Kuh sind nicht immer identisch.

Konflikte zwischen Herdbullen und Fremdbullen werden meist ohne Kampf durch freiwilliges Zurückweichen eines Partners entschieden. Die Stabilität der Herden ist gering; Größe und Zusammensetzung ändern sich laufend. Die Abkalberate im Laufe von 8 Jahren betrug, bezogen auf die Anzahl geschlechtsreifer Kühe, durchschnittlich 62 %.

b) Weibliche Tiere zeigen nur wenig Brunstsymtome. Bullen besitzen ein ausgeprägtes Brunftverhalten, das sich neben erhöhter Aggressivität unter anderem in Bodenhornen und im Anlegen von Brunftgruben äußert. Weibliche Tiere werden durch Harn- und Genitalkontrollen auf Brünstigkeit geprüft. Daran können sich als Aufsprungintention entweder der Laufschlag oder ein Streichen des Kopfes über Sakral- bzw. Lendenbereich der Kuh unter heftigem Herandrängen an den Partner, anschließen. Die Schwerpunkte der sexuellen Aktivität lagen während der Beobachtungszeit zwischen 6 und 9 Uhr und am späten Nachmittag zwischen 16 und 18 Uhr.

c) Schätzungen ergaben eine durchschnittliche Trächtigkeitsdauer von 252 Tagen. Im Einzelfall ließ sich jedoch belegen, daß es Tiere gibt, die mindestens 264 Tage trächtig sind und andere, die schon mit 233 Tagen voll ausgetragen haben.

Die Bindungen zwischen Muttertier und Kalb sind bis zum Ende des zweiten Monats post partum intensiv, lockern sich dann aber schnell. Die Kälber saugen schon im Alter von zwei Monaten nur noch selten.

Kuh und Kalb erkennen sich olfaktorisch, akustisch und visuell, wobei das visuelle Erkennen von untergeordneter Bedeutung zu sein scheint.

d) Moschusochsen einer Herde ruhen und fressen im allgemeinen synchron. Ausnahmen bilden Jungbullen und Kälber. Während der Beobachtungszeit hatten die Tiere täglich ungefähr 5 Freß- und Liegeperioden. Sie weideten täglich etwa 10 Stunden und lagen 14 Stunden. Dabei betrug die nächtliche Liegedauer ungefähr 6,5 Stunden und änderte sich mit der länger andauernden Nacht mit Fortschreiten des Sommers.

e) Die Körperpflege besteht nur aus sich Scheuern an Gegenständen. Eine den Moschusochsen eigene Komfortverhaltensweise ist das Baden. Es dient möglicherweise der Abkühlung des Körpers an warmen Tagen.

f) Das Ethogramm des Moschusochsen wird mit dem von Schaf, Ziege und Rind verglichen. Dabei ergeben sich die meisten Gemeinsamkeiten mit dem Schaf. Verhaltensmäßig paßt der Moschusochse also eher in die Unterfamilie der Caprinae als in die der Bovinae.

g) Ethologisch gesehen sind Moschusochsen zur Domestizierung hervorragend geeignet. Es werden einige Folgerungen aus dem natürlichen Verhalten der Moschusochsen im Hinblick auf die praktische Durchführung einer Domestikation gezogen.

6. Summary

The musk-ox (Ovibus moschatus) ranks among the species of animals menaced by extinction and therefore it is completely preserved. Besides the reindeer it is the ruminant that lives in the farthest-reaching northern point of the world. The aim of the domestication of the musk-ox is a better harnessing of the arctic and subarctic zones - which form 20 % of the surface of the earth - for the nutrition of Man.

The present paper dealing with the natural behaviour of the musk-ox is supposed to contribute to a successful result of these efforts. The investigations were carried out from 1975 to 1978, in the months of August and September, with wild animals in the Dovrefjell and domesticated ones in Kvaenangen in Norway.

a) The musk-oxen in the Dovrefjell are living in an area of approximately 120 square kilometers which is part of the Dovrefjell National Park. There they are permanent sedentary game. In summer they usually form herds of 5 to 8 animals. Their life is characterized by a continuous succession of grazing and resting periods, which is only interrupted by migrations from one grazing area to another one.

The herds are lead by an old cow even if there is a bull among them. Leader cow and cow of highest rank are not always identical.

In most cases conflicts between gregarious bulls and outside bulls are decided without any fight because one of them will yield voluntarily. The stability of the herds is low, number and composition of animals are changing constantly. In the course of the last 8 years, the calving-rate was approximately 62 % based on the number of sexually mature cows.

b) Female animals demonstrate but few symptoms when they are on heat, bulls, however, very pronounced ones. Besides an increased agressiveness they shuffle with their horns and build caves. The heat of the female animals are examined by controls of urine and genitals. They show two different mounting intentions:
   1. They push their forelegs under the flanks of the female animals.
   2. They touch with their chin the sacral and lumbal sphere while pressing hard on the female.

   The main sexual activity can be observed in the morning between 6 and 9 o'clock and in the late afternoon between 16 and 18 hours.

c) The average duration of gravidity was estimated at 252 days. In the individual case, however, it can be demonstrated that there are animals which are gravid for at least 264 days, and other which have fully carried to term after 233 days.

The ties between dam and calve are intensive up to the end of the second month post partum, after that they loosen quickly. At the age of two months already, it is rarely that the calves still suckle.

Cow and calve recognize each other olfactorily, acoustically and visually, the visual recognition appearing to be of minor importance.

d) Musk-oxen forming part of a herd generally rest and eat synchronously except the young bulls and the calves. During the observation time, the animals used to have approximately 5 eating and resting periods a day. They used to graze approximately ten hours and to rest 14 hours a day. They rested for approximately 6,5 hours at night; this changed, however, with the increasing duration of the night in consequence of the advancing summer.

e) Their hygiene only consists of rubbing against objects. The musk-oxen have an peculiar comfort: taking a bath. The use of this might be to refresh the body during hot days.

f) The ethogram of the musk-ox is compared with the one of cattle, goat and sheep and it was observed that there are more communities with the sheep. That again shows that the musk-ox can rather be classed with the subfamily of the Caprinae than the one of the Bovinae.

g) Ethologically musk-oxen are perfectly suitable for domestication. Various conclusions are drawn from the natural behaviour of the musk-oxen in view of the practical realization of a domestication.

7. Sammenfatning

Moskusoksen (vibos moschatus) tilhører de dyreartene, som er i fare for å dö ut og derfor står under naturbeskyttelse. Reinsdyrene og moskusoksene er de eneste drövtyggere i verden, som lever så langt nordpå. De arktiske og subarktiske strök utgjör 20 % av verdens jordoverflate. Målet ved moskusoksenes domestikasjon er å utnytte disse områdene til å ernaere menneskene.

Denne avhandlingen om moskusoksens naturlige atferd skal levere et bidrag for å hjelpe å nå dette målet. Undersökelsen av de ville dyrene på Dovre og de tamme i Kvaenangen i Nord-Norge ble gjennomfört fra 1975 - 1978 i august og september.

a) Moskusoksene lever i Dovrefjellnasjonalpark, på et område på ca. 120 km^2. Moskusoksene er standvilt. Om sommeren danner de vanligvis flokker på 5 til 8 dyr. Levemåten deres karakteriseres av en stadig veksel mellom hvile- og beiteperiode, som avbrytes av vandring mellom beiteområdene.

   Flokkene blir anfört av en gammel ku, selv om en okse er med. Lederkua er ikke alltid identisk med den ranghöyeste kua.

   Konflikter mellom oksen i en flokk og en fremmed okse blir som regel avgjort uten kamp. En okse viser en truende holdning, som förer til at den andre parten trekker seg frivillig tilbake. Stabiliteten er liten innen flokkene. Störrelsen og sammensetningen endrer seg stadig. Kalvingsraten i de siste 8 årene var gjennomsnittlig 62 % i henhold til antall kjönnsmodene kuer.

b) Hunndyrene viser få brunstsymtomer. Oksene har en utpreget brunstatferd, som kommer til uttrykk ved en sterkere aggressjon, foreksempel ved å rive opp jorden med hornene eller å grave opp brunstgroper. Hunndyrenes brunstighet blir undersökt ved en urin- og genitalkontroll. Deretter viser oksen sin sprangintensjon ved å slå forbeinet mot kuas mave (Laufschlag) eller vad å stryke hodet over sakral- henholdsvis lendeområdet til kua, mens den trenger seg heftig fram mot partneren. Mellom klokken 6 og 9 om morgenen og klokken 16 og 18 om ettermiddagen ligger den sexuelle aktivitetens tyngdepunkt.

c) Den gjennomsnittlige drektighetslengden anses for å vaere 252 dager. I enkelte tilfeller kunne man belegge, at det finnes dyr, som er drektige i minst 264 dager og andre, som har båret fullt ut på 233 dager.

Kontakten mellom kua og kalven er intensiv til slutten av andre måned post partum. Deretter lösner forbindelsen meget raskt. Kalvene drikker sjelden allerede med to måneder. Ku og kalv gjenkjenner hverandre olfaktorisk, akustisk og visuell. Visuell gjenkjennelse ser ut til å vaere av underordnet betydning.

d) En flokk moskusokser hviler og beiter vanligvis synchron. Unge okser og kalver er en unntagelse. I löpet av observasjonsfasen hadde dyrene ca. 5 beite- og liggeperioder daglig. De beitet ca. 10 timer og lå ca. 14 timer daglig. Liggeperioden om natten varte ca. 6,5 timer, men endret seg utover høsten etter som nettene ble lenger.

e) Moskusoksens kroppspleie består i at den gnir seg mot gjenstander. Bade er en komfortaferd, som er spesiell for moskusokser. Det er antagelig for å avkjöle kroppen på varme dager.

f) Moskusoksens ethogramm blir sammenlignet med sauens, geitas og kuas. De fleste likheter finner man hos sauen . Moskusoksen passer bedre inn i unterfamilien caprinae enn bovinae.

g) Ethologisk sett egner moskusoksen seg fremragend til domestisering. Unter betraktning av den naturlige atferden til moskusoksen blir det trukket noen slutninger med hensyn til den praktiske gjennomföring av en domestikasjon.

8. Literaturverzeichnis

ABEL, P., 1966 : Untersuchungen an Fettschwanzschafen bei natürlicher Haltungsweise in Südwestafrika.
Ein Beitrag zur Ethologie der Gattung ovis.
Vet. med. Diss. Gießen

ALENDAL, E., 1971 a: Drektighetsperioden hos moskusfe
Fauna 24, 101-103, Oslo

ALENDAL, E., 1971 b: Uvanlig sent født moskuskalv spiddet av moskusokse
Naturen 2

ALENDAL, E., 1971 c: Tidlig og god formering hos moskusfe på Dovrefjell
Fauna 24, 96-100, Oslo

ALENDAL, E., 1973 : Moskusfeet på Dovrefjell, populasjonsdynamikk , sosiale forhold og naeringsökologi .
Hovedfagsoppgave i zoologi, Bergen,
Zoologisk Museum

ALEXANDER, G., 1960 : Maternal behaviour in the Merino Ewe
Proc. of. Aust. Soc. Animal Prod. Vol. III, 105-114

ALMEDEN, K., 1974 : Farmuppfödning av myskoxe
Examensarbete Lantbrukshögskolan (Schweden)

ALLEN, J.A., 1913 : Ontogenetic and other variations in muskoxen with a systematic review on the muskox group and extinct.
Memoirs, Americ. Mus. Nat. Hist., 1, pt IV: 101-226

ALTMANN, D., 1970 : Ethologische Studie an Mufflons (Ovis ammon musimon) Pallas
Der Zoologische Garten, Bd. 39, S. 297 - 303

BAKER, B.E., COOK, H.W., TEAL, J.J., 1970 : Muskox milk I. Gross composition, fatty acid, and mineral constitution Canad. J. Zool. 48, Nr. 6

BARTH, E., 1969 : Moskusfeet Norges Dyr, Pattedyr Oslo 1969

BUCKLEY, J.L., SPENCER, D.L., ADAMS, P., 1954 : Muskox Longevity J. Mammal. 35, 456

COLLIAS, N., 1956 : The analysis of socialization in sheep and goats Ecology 37, 228-238

DURRELL, W.B., BOLTON, W.D., 1957 : Parasitosis in a Musk Ox J.Am. Vet. Med. Ass.131, 195

ESPMARK, Y., 1964 : Rutting behaviour in reindeer (Rangifer tarandus) Anim. Behav. 12, 159-163

EWBANK, R., 1967 : Nursing and Suckling behaviour amongst Clun Forest ewes and lambs Anim. Behav. 15, 251-258

FLETCHER, I.C., 1971 : Relationships between frequency of suckling lamb growth and post-partum oestrus behaviour in ewes. Anim. Behav. 19, 108-111

FLOWER, W.H., LYDEKKER, R., 1891 : An introduction to the study of mammals living and extinct London A. und C. Black

FRASER, A.F., 1964 : Observations on the pre-coital behaviour of the male goat Anim. Behav. 12, 31-33

v.GADOW, C.V., 1965 : Beitrag zur Rindfleischerzeugung durch Mutter- und Ammenkuhhaltung Agr. Diss. Göttingen

GEIST, V., 1964 : On the rutting behaviour of the Montain Goat J. Mammal. 45, 551-568

GEIST, V., 1968 : On the interrelation of external appearance, Social behaviour and social structure of mountain sheep Z. Tierpsychol.25, 199-215

GJAEVER, J., 1935 : Om moskusokse og isbjörn på Ostgrönland Naturen 59, 188-190

GRÖNGRÖFT, B., 1972 : Rangordnung bei Pferden Med.-vet. Diss. Hannover

GRUBB, P., JEWELL, P.A., 1966 : Social Grouping and Home Range in Feral SOAY Sheep Symp. zool. Soc. London 18, 179-210

GRZIMEK, B., 1968 : Der Moschusochse in Grzimeks Tierleben, Bd. 13 Säugetiere 4 Kindler Verlag

HARINGTON, C.R., 1970 : A postglacial Muskox from Grandview Manitoba, and Comments on the zoogeography of Ovibos Publications en paléontologie Nr. 2, 1-9 Musées nationaux du Canada, 1970 Ottawa

HEDIGER, H., 1939 : Tierpsychologie und Haustierforschung Z. Tierpsyhol.2, 29-46

HERSHER, L., RICHMOND, J.B., MOORE, U., 1963 : Modifiability of the critical period for the development of maternal behaviour in sheep and goats Behaviour 20, 311-320

HULET, C.V., BLACKWELL, R.L., ERCANBRACK, S.K., PRICE, D.A., und WILSON, L.O., 1962 a: Mating behaviour of the ewe J. Anim. Sci. 21, 870-874

HULET, C.V., ERCANBRACK, S.K., PRICE, D.A., BLACKWELL, R.L., und WILSON, L.O., 1962 b: Mating behaviour of the ram in the one-sire pen J. Anim. Sci. 21, 857-864

HULET, C.V., ERCANBRACK, S.K., BLACKWELL, R.L., PRICE, D.A., und WILSON, L.O., 1962 c: Mating behaviour of the ram in the multi-sire pen J. Anim. Sci 21, 865-869

HÜNERMUND, G., 1969 : Das individuelle und soziale Verhalten von Rindern bei Kamphaltung in Südwestafrika - eine etholog. Studie Med.-vet.Diss.Gießen

JOHNSEN, P., 1953 : Greenland Muskox (ovibos moschatus wardi) Meddelelser om Grönland 1953, Köbenhavn Bd. 128, 6, 114-128

KLÖS, H.G., 1968 : Der Wisent in Grzimeks Tierleben Bd. 13, S. 431-436 Kindler Verlag, Zürich

KLOPFER, P.H., GAMBLE, J., 1966 : Maternal Imprinting in Goats: The role of Chemical Senses Z. Tierpsychol. 23, 588-592

KOCH, G., 1968 : Ethol. Studien an Rinderherden unter verschiedenen Haltungsbedingungen Med.-vet.Diss. München

LENT, P.C., 1970 : Muskox maternal behaviour, a preliminary description American Zool. 10, 481

LENT, C.P., 1974 : Mother-Infant Relationships in Ungulates in: GEIST V., and F. WALTHER (Ed.): The behaviour of Ungulates and its relations to management I.U.C.N. Publications new series Nr. 24, Vol. I, S. 14-55

LINDSAY, D.R., 1966 a: Modification of behavioural oestrus in the ewe by social and hormonal factors Anim. Behav. 14, 73-83

LINDSAY, D.R., 1966 b: Mating behaviour of ewes and its effect on mating efficiency Anim. Behav. 14, 419-424

LITHNER, H., ohne Jahreszahl : Muskox Bladet 2, Lycksele Djurpark

LORENZ, K., 1935 : Der Kumpan in der Umwelt des Vogels J.f. Ornithologie Bd. 83, Heft 2/3

LORENZ, K., 1965 : Psychologie und Stammesgeschichte (1950), Bd. 2, S. 492-694 in: Über menschliches und tierisches Verhalten. Aus dem Werdegang der Verhaltenslehre Gesammelte Abhandlungen Bd. I und Bd. II, 1965 Piper-Verlag, München

MANNICHE, A.L.V., 1910 : The terrestrial mammals and birds of Northern Greenland Meddelelser om Grönland 45, 1-200, Bd. 1

MATTNER, P.E., BRADEN, W.W.H., TURNBULL, K.E., 1967 : Studies in flock mating of sheep 1. Mating behaviour Austr. Journal of Experimental Agriculture and Anim. Husbandry 7, 103-109

MILLER, G.S.Jr., KELLOG, R., 1955 : List of the North American Recent mammals U.S.Nat. Mus., Bull. 205: 1-954

MONATH, G., ohne Jahreszahl : Zur Ethologie der Schafe in ariden Zonen - ökonomische und ökologische Aspekte Fachbereich 17 der Justus von Liebig Univ. Gießen

MOODY, P.A., COCHRAN, V.A., DRUGG, H., 1949 : Serological evidence on Lagomorph relationsships Evolution 3: 25-33

MOODY, P.A., 1958 : Serological evidence of the relationsships of the muskox J.Mammal. 39, 554-559

NIEVERGELT, B., 1967 : Die Zusammensetzung der Gruppen beim Alpensteinbock Z. Säugetierkunde 32, Heft 1 129-144

OEMING, A., 1965 : A herd of Musk-Oxen in Captivity Intern. Zoo Yearbook 5, 58-65

PEDERSEN, A., 1936 : Der grönländische Moschusochse vibos moschatus wardi Lydekker Meddelser om Grönland, Köbenhavn, 93, Nr. 7

PEDERSEN, A., 1942 a: Ovibos moschatus wardi Lydekker Meddelser om Grönland, 128, Bd. 2, 43-51

PEDERSEN, A., 1942 b: Die Wiederkäuer der Arktis Veröffentlichungen des Deutschen wissenschaftlichen Instituts in Kopenhagen Reihe 1, Nr. 7, S. 8-21

PEDERSEN, A., 1958 : Der Moschusochs Ziemsenverlag, Die neue Brehmbücherei Heft 215

PEDERSEN, H., 1971 : Moskusfarmen in Bardu Grönland Nr. 5

SAMBRAUS, H.H., 1970 : Zur sozialen Rangordnung von Rindern Z. Tierzücht. Züchtungsbiol. 86, 240 - 252

SAMBRAUS, H.H., 1971 a: Das Sozialverhalten von domestizierten Ziegen Z. f. Säugetierk. 36, 220-224

SAMBRAUS, H.H., 1971 b: Das Sexualverhalten des Rindes, speziell des Stieres Fortschritte der Verhaltensforschung H.6, zugleich Beiheft 6 zur Z. Tierpsychologie Berlin, Hamburg: Paul Parey

SAMBRAUS, H.H., 1971 c: Zum Mutter- Kind- Verhalten der Wiederkäuer Berl.Münch.Tierärztl.Wschr. 84, 24-27

SAMBRAUS, H.H., 1971 d: Zum Liegeverhalten der Wiederkäuer Züchtungskunde 43, 187 - 198

SAMBRAUS, H.H., 1973 a: Das Sexualverhalten der domestizierten einheimischen Wiederkäuer
Fortschritte der Verhaltensforschung 12
Berlin, Hamburg: Paul Parey

SAMBRAUS, H.H., 1973 b: Die Ursachen synchronen Verhaltens bei weidenden Rindern
Z. f. Tierzücht. Züchtungsbiol. 90, 192-198

SAMBRAUS, H.H., 1975 : Ethologie der landwirtschaftlichen Nutztiere
Schweiz. Archiv Tierheilkunde 117, 193-218

SAMBRAUS, H.H., 1978 : Nutztierethologie
Verlag Paul Parey, Berlin-Hamburg

SCHAFFER, W.M., 1968 : Intraspecific combat and the evolution of the caprini
Evolution 22, 817-825

SCHALLER, G.B., LAURIE, A., 1974 : Courtship behaviour of the wild goat
Z.f.Säugetierkunde 39, 115-127

SCHLOETH, R., 1961 : Das Sozialleben des Camargue-Rindes
Z.Tierpsychol. 18, 574-627

SCOTT, J.P., 1945 : Social behaviour, organisation and leadership in a small flock of domestic sheep
Comp. Psych. Monogr. 18, 1-29

SHANK, Ch., 1972 : Some Aspects of Social Behaviour in a Population of Feral Goats (Capra hircus L.)
Z. Tierpsychol. 30, 488-528

SHILLITO, E.E., HOYLAND, V.J., 1971 : Observations on parturition and maternal care in Soay sheep
J. Zool. 165, 509-512

SCHREFFLER, C., HOHENBROKEN, W.D., 1974 : Dominance and mating behaviour in ram lambs
J. Anim. Sci. 39, 725-731

SIMPSON, G.G., 1945 : The principles of classification and a classification of Mammals Bull. Amer. Mus. Nat. His. 85, 1 - 350

SMITH, F.V., 1965 : Instinct and leaving in the attachment of lamb and ewe Anim. Behav. 13, 84-86

SMITH, F.V., van TOLLER, C., BOYES, T., 1966 : The "Critical Period" in the attachment of lambs and ewes Anim. Behav. 14, 120-125

SPENCER, D.L., LEUSSINK, C.J., 1970 : The muskox of Nunivak Island, Alaska J. Wildlife Management 34, 1-15

SQUIRES, V.R., DAWS, G.T., 1975 : Leadership and dominance relationship in merino and border leicester sheep Appl. Anim. Ethol. 1, 263-274

SVERDRUP, O., 1903 : Nyt Land Kristiania (Aschehoug) 1, 1-505, 2, 1-523

TEAL, J.J. jr., 1958 : Golden Fleece of the Arctic Atlantic Monthly 203,3, 76-81

TEAL, J.J. jr., 1959 : Muskox in rut Polar notes Nr. 1, Hannover, New Hampshire

TEMBROCK, G., 1968 : Grundriß der Verhaltenswissenschaften Gustav Fischer Verlag, Stuttgart

TENER, J.S., 1954 : A preliminary study of the muskoxen of Fosheim Peninsula, Ellesmere Island N.W.T. Wildlife Management Bulletin, Series 1, Nr. 9, 1-34

TENER, J.S., 1958 : The Distribution of Muskoxen in Canada J.Mammal. 39, 398-408

TENER, J.S., 1965 : Muskoxen in Canada Ottawa, Canada Queens Printer and Controller of Stationary

WALKER, D.E., 1962 : Suckling and Grazing Behaviour of Beef Heifers and Calves
N.Z.J. agric. Res. 5,331-338

WILKINSON, P.F., 1970 : The Domestication of the musk-ox
Institute of Northern Agricultural Research Publication 71/1/G.

WILKINSON, P.F., 1971 a: The first verified occurence of twinning in the muskox
J. Mammal. 52, 238

WILKINSON, P.F., 1971 b: Muskox, misunderstood animal
Tundra times 8.15.22.29. Sept. und 6. Oct. 1971

WILKINSON, P.F., 1972 : Oomingmak - Moskusoksen i Grönlands Landbrug
Übersetzt von H. Pedersen
Grönland Nr. 10

WILKINSON, P.F., SHANK, C.C., PENNER, D.F., 1976 : Muskox-Caribou sommer range relations on Banks Island,N.W.T.
J. Wildlife Management 40,151-162

WÜNSCHMANN, A., 1968 : Unterfamilie Rinder
in Grzimeks Tierleben, Bd. 13, S. 368-431
Kindler Verlag Zürich

9. Lebenslauf

Am 30. 11. 1947 wurde ich als Sohn des Berufsfeuerwehrmannes Max Sälzle und seiner Frau Gertrud, geb. Bähner in München geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule trat ich 1958 in das neusprachliche Oskar-von-Miller-Gymnasium über, wo ich 1968 die Reifeprüfung ablegte.

Ab Wintersemester 1968/69 studierte ich Mathematik und Physik an der Technischen Hochschule in München, ab Wintersemester 1971/72 Tiermedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität in München, wo ich 1977 das Staatsexamen ablegte.

Seit November 1970 bin ich mit der Norwegerin A.Mette, geb. Hegge, verheiratet.